

Sujets 2013

Métropole	nourrir l'humanité	défi énergétique
	<i>Qualité de l'eau du robinet</i>	<i>Les sources d'énergies</i>
Asie	nourrir l'humanité	représentation visuelle
	<i>Potabilité et traitement de l'eau</i>	<i>Lentilles et défauts de vision</i>
Emirats	nourrir l'humanité	représentation visuelle
	<i>Conservation des aliments</i>	<i>L'œil et la théorie de la propagation de la lumière</i>
Polynésie	nourrir l'humanité	représentation visuelle
	<i>Conservation des aliments</i>	<i>Lentilles ; défauts de l'œil ; des lunettes autofocus</i>
Amérique du n	nourrir l'humanité	représentation visuelle
	<i>Les cultures hors-sol</i>	<i>Synthèse additive et soustractive des couleurs</i>
Pondichéry	nourrir l'humanité	représentation visuelle
	<i>La culture des sols</i>	<i>Synthèse additive et soustractive des couleurs ; conservation des œuvres d'arts</i>

Session de rattrapage (sujets à venir)

Classification par thèmes

représentation visuelle	nourrir l'humanité	défi énergétique
<i>Asie</i>	<i>Métropole</i>	<i>Métropole</i>
<i>Emirats</i>	<i>Asie</i>	
<i>Polynésie</i>	<i>Emirats</i>	
<i>Amérique du Nord</i>	<i>Polynésie</i>	
<i>Pondichéry</i>	<i>Amérique du Nord</i>	
	<i>Pondichéry</i>	
	<i>Asie</i>	

http://artic.ac-besancon.fr/svt/act_ped/svt_lyc/eva_bac/banque_bac_es-l.htm

<http://fizik.chimie.lycee.free.fr/Bac-premiere-L.htm>

Sommaire

Page 3 - *Métropole*

Page 8 - *Asie*

Page 14 - *Emirats*

Page 19 - *Polynésie*

Page 26 - *Amérique du nord*

Page 33 - *Pondichéry*

Sujets ES / L des épreuves Enseignement Scientifique

Session 2013 - Métropole

Durée de l'épreuve : 1 h 30 - Coefficient : 2

L'usage de la calculatrice est strictement interdit.

Le candidat doit traiter les trois parties qui sont indépendantes les unes des autres.

PARTIE 1 (8 points)

NOURRIR L'HUMANITÉ

Document 1 : la qualité de l'eau du robinet

Le consommateur d'eau en bouteille est surtout influencé par la perception qu'il a de la qualité de l'eau du robinet. Des enquêtes spécifiques montrent que, dans certaines régions, 46 % des consommateurs préfèrent l'eau en bouteille dont 22,6 % du fait de la pollution (craintes de produits toxiques et de risques pour la santé).

Source : d'après « la revue du BRGM », mars 2007
(BRGM : bureau de recherches géologiques et minières)

L'eau du robinet est le produit alimentaire le plus surveillé. Elle est soumise à de multiples analyses, depuis son origine jusqu'au robinet, et à des contrôles quotidiens. [...] Les résultats de ces mesures [...] permettent de garantir que l'eau produite est conforme aux normes sanitaires. Dans de très rares cas, donnant lieu à des informations locales officielles (pollution des nappes dans certains secteurs après de fortes pluies, par exemple), l'eau du robinet n'est plus propre à la consommation.

L'odeur d'eau de Javel qui se dégage parfois de l'eau du robinet est due au chlore ajouté à l'eau. Le chlore est utilisé pour garantir la totale qualité bactériologique de l'eau durant son transport dans les canalisations jusqu'à votre robinet. Il contribue aussi à la sécurité de votre eau, car il réagit avec la plupart des polluants.

Il faut enfin savoir que l'eau distribuée ne contient que très peu de plomb (5 microgrammes/L est un chiffre courant). Par contre, si l'eau a stagné dans les tuyaux (par exemple l'eau utilisée en début de journée), elle a pu se charger un peu en plomb si les canalisations (branchement d'immeuble, tuyauteries du bâtiment) sont encore en plomb.

Voici quelques petites astuces :

- avant de consommer l'eau, laissez-la couler quelques instants,
- remplissez la carafe d'eau un peu avant de passer à table,
- placez votre carafe d'eau au réfrigérateur. Fraîche, et ayant perdu son goût de chlore, elle sera appréciée.

Attention : eau en bouteille une fois ouverte ou eau du robinet, ne doivent pas être consommées après un ou deux jours, car elles sont progressivement contaminées par les bactéries présentes dans notre environnement quotidien.

Source : d'après www.ecologie.gouv.fr
Site du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie

Document 2 : le prix de l'eau

Lorsque vous achetez une bouteille d'eau, ce n'est pas le liquide que vous payez le plus cher mais l'emballage qui finira à la poubelle (coût du liquide : 20 % ; coût de l'emballage : 80 %).

Source : www.ecologie.gouv.fr

Comparaison du prix moyen de l'eau selon les associations rassemblées au sein de la Maison de la Consommation et de l'Environnement :

	Eau du robinet	Eau minérale en bouteille
Prix moyen * (en euros/an/personne)	1,87	240

* Pour 1,5 L de boisson par jour

D'après le site du journal hebdomadaire L'Express
www.lexpress.fr

Document 3 : eau en bouteille et environnement.

L'eau en bouteille, en plus de son prix élevé, engendre un coût énergétique important. En effet, le plastique utilisé dans sa fabrication, le polyéthylène téréphtalate (PET), un dérivé du pétrole brut, nécessite plusieurs millions de litres de pétrole par an. En effet, il faut près de 2 kg de pétrole brut pour fabriquer 1kg de PET.

L'industrie de l'eau en bouteille génère chaque année plusieurs milliers de tonnes de déchets. Une eau qui parcourt en moyenne 300 km, de l'embouteillage au recyclage. Un recyclage dont les méthodes sont de plus en plus souvent pointées du doigt. En effet, dans certains pays, faute de structures adaptées ou à cause de coûts trop élevés, les bouteilles vides en plastique sont parfois exportées pour être traitées dans d'autres pays comme la Chine.

L'eau du robinet, qui ne requiert aucun emballage, donc pas de pétrole, permettrait d'économiser environ 10 kg de déchets par an et par personne par rapport à l'eau embouteillée.

Source : d'après le site du journal hebdomadaire *L'Express*
www.lexpress.fr

COMMENTAIRE RÉDIGÉ :

Vous êtes membre du club « développement durable » de votre lycée et vous découvrez une campagne publicitaire vantant la consommation de l'eau en bouteille.

Rédiger un article à paraître dans le journal du lycée présentant les avantages de l'eau du robinet par rapport à l'eau en bouteille auprès de vos camarades.

Vous développerez votre argumentation en vous appuyant sur les documents et vos connaissances (qui intègrent, entre autres, les connaissances acquises dans différents champs disciplinaires).

PARTIE 2 (6 points)

LE DÉFI ÉNERGÉTIQUE

Document 1 :

Pour un « trafic voyageur » **T**, la consommation d'énergie **C** dépend du mode de transport choisi (train, bus, voiture... avion). On définit, en économie, l'efficacité énergétique **E** d'un mode de transport par la relation : $E = C / T$

Pour un « trafic voyageur » **T** donné, un mode de transport sera d'autant plus efficace que la consommation d'énergie **C** sera faible.

La consommation **C** s'exprime en Millions de tep⁽¹⁾.

Le « trafic voyageur » **T** s'exprime en Milliards de kilomètres (parcourus par l'ensemble des voyageurs).

L'efficacité énergétique **E** s'exprime en Millions de tep /Milliards de kilomètres.

(1) La tep, tonne d'équivalent pétrole représente une unité d'énergie. 1 tep correspond à l'énergie dégagée par la combustion d'une tonne de pétrole.

Document 2 :

Efficacité énergétique moyenne selon le mode de transport

(Source : ADEME, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie)

Mode de transport	Train-tram-métro	Bus-Car	Deux roues motorisées	Voiture	Avion
E	0,012	0,017	0,035	0,040	0,065

Trafic voyageurs en France 2011

(Source : Insee, Institut national de la statistique et des études économiques)

Mode de transport	Voiture	Autobus Car	Transport ferré	Transport aérien
T	812,7	51,1	104,0	13,5

Production électrique en France 2009

(Source : Commissariat Général du Développement Durable – Octobre 2010)

	Hydraulique	Eolien, photovoltaïque	Thermique Classique	Thermique Nucléaire
Millions de tep	4,9	1,1	5,3	35,3
% dans la production électrique française	11%	2%	11%	76%

QUESTIONS

Question 1 : (0,5 point)

A partir de vos connaissances, préciser la principale source d'énergie primaire utilisée pour le déplacement d'un voyageur en voiture.

Question 2 : (0,5 point)

D'après les documents 1 et 2, donner le mode de transport permettant, pour un trafic-voyageur donné, la consommation C la plus faible.

Question 3 : (2 points)

D'après les documents 1 et 2, calculer la consommation d'énergie C engendrée par les déplacements en voiture en 2011 en France.

Question 4 : (2 points)

Déterminer la valeur et le pourcentage de l'énergie électrique, d'origine renouvelable, produite en France en 2009.

Question 5 : (1 point)

Répondre à la question 5 sur la feuille réponse en annexe à rendre avec la copie.

ANNEXE 1 À RENDRE AVEC LA COPIE

PARTIE 2 : LE DÉFI ÉNERGÉTIQUE

Question 5 :

Depuis la fin des années 1970, l'ensemble des sites français permettant la production d'énergie électrique, d'origine hydraulique, a été aménagé. Dans le cadre du développement durable, à moyen terme (10 ans), 20% du trafic voiture se fera avec du tout électrique.

Dans cette perspective, parmi les quatre propositions, choisir le mode de production énergétique qu'il faudra développer :

- ☐ Thermique fossile.
- ☐ Thermique nucléaire.
- ☐ Éolien, photovoltaïque.
- ☐ Hydraulique.

PARTIE 3 (6 points)

FÉMININ - MASCULIN

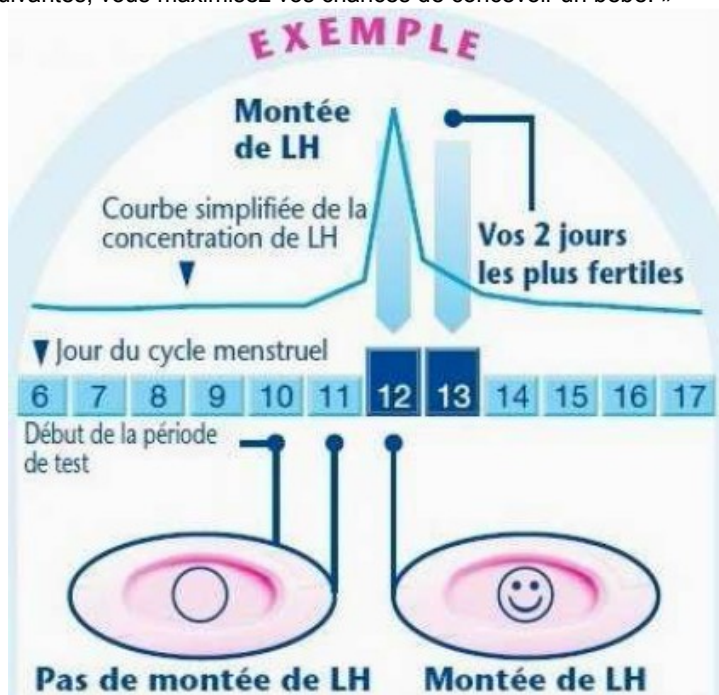
Pour les couples souhaitant concevoir un enfant, il existe depuis plusieurs années des tests pharmaceutiques de fertilité adressés aux femmes.

Document 1 : Extraits d'une notice d'utilisation d'un test de fertilité vendu en pharmacie

« Comment le test d'ovulation peut vous aider ?

Le test d'ovulation détecte la montée de l'hormone lutéinisante (LH) dans vos urines. Votre fertilité est maximale le jour de cette montée de LH et le lendemain.

Vos deux jours les plus fertiles commencent dès que le test d'ovulation détecte votre montée de LH. Si vous avez des rapports sexuels dans les 48 heures suivantes, vous maximisez vos chances de concevoir un bébé. »



QUESTION 1 : (2 points)

A partir du document 1 et de vos connaissances, expliquer le principe du test de fertilité

QUESTION 2 : (2 points)

A partir de vos connaissances, justifier l'information extraite d'une notice d'utilisation d'un test de fertilité : « Si votre résultat est positif [...], vous n'avez plus besoin de tester au cours de ce cycle ».

QUESTION 3 : (2 points)

Répondre à la question 3 sur la feuille en annexe.

ANNEXE 2 A RENDRE AVEC LA COPIE
THEME « FEMININI MASCULIN »

QUESTION 3 :

Cochez uniquement la réponse exacte

- ☐ Ce test peut être utilisé comme moyen contraceptif efficace : en faisant le test à chaque cycle pour connaître la date de l'ovulation, on peut s'abstenir périodiquement de rapports sexuels.
- ☐ Ce test peut être utilisé comme moyen contraceptif efficace : en faisant le test pour connaître la date de l'ovulation pour un cycle, on peut miser sur la régularité parfaite des cycles pour s'abstenir périodiquement de rapports sexuels.
- ☐ Ce test ne peut pas être utilisé comme moyen contraceptif : un rapport sexuel deux à trois jours avant la montée de LH peut être fécondant à cause de la durée de vie des spermatozoïdes.
- ☐ Ce test ne peut pas être utilisé comme moyen contraceptif : un rapport sexuel deux à trois jours avant la montée de LH peut être fécondant à cause de la durée de vie de l'ovule.

Sujets ES / L des épreuves Enseignement Scientifique Session 2013 - Asie

Durée de l'épreuve : 1 h 30 - Coefficient : 2

L'usage de la calculatrice est strictement interdit.

Le candidat doit traiter les trois parties qui sont indépendantes les unes des autres.

PARTIE 1 (8 points)

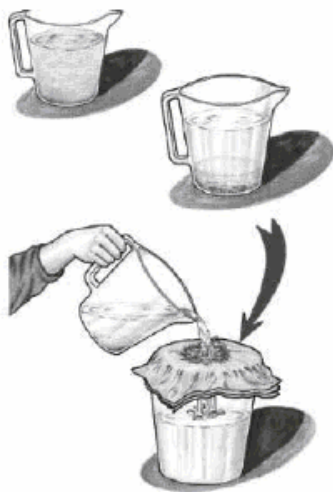
NOURRIR L'HUMANITÉ

En 2010 selon l'ONU, 884 millions de personnes dans le monde n'avaient pas accès à une eau potable de qualité et plus de 2,6 milliards ne disposaient pas d'installations sanitaires de base. De ce fait deux millions de personnes, pour la plupart des jeunes enfants, meurent chaque année des suites de maladies (choléra, diarrhées, légionellose) causées par une eau impropre à la consommation.

Pour pallier ce problème, la désinfection de l'eau par le solaire est possible (procédé de SODIS). Ce procédé consiste à exposer à la lumière solaire pendant 6 heures, l'eau que l'on veut débarrasser de ses microorganismes pathogènes parmi lesquels de nombreux coliformes fécaux. Une notice explicative est proposée aux populations afin d'assurer la mise en œuvre du procédé dans les conditions optimales.

Le procédé de SODIS (Désinfection solaire de l'eau)

Avant de passer aux manipulations ci-contre, vérifiez si l'eau est assez claire pour l'emploi du procédé de SODIS. De l'eau d'une turbidité* trop importante nécessite au préalable une filtration à travers un tissu propre :



*La turbidité désigne la teneur d'une eau en matières qui la troublent.

Remarque étapes 5 et 6 : sur un support métallique ou sur un toit en plein soleil, la température atteint 60°C.



Source : <http://www.sodis.ch>

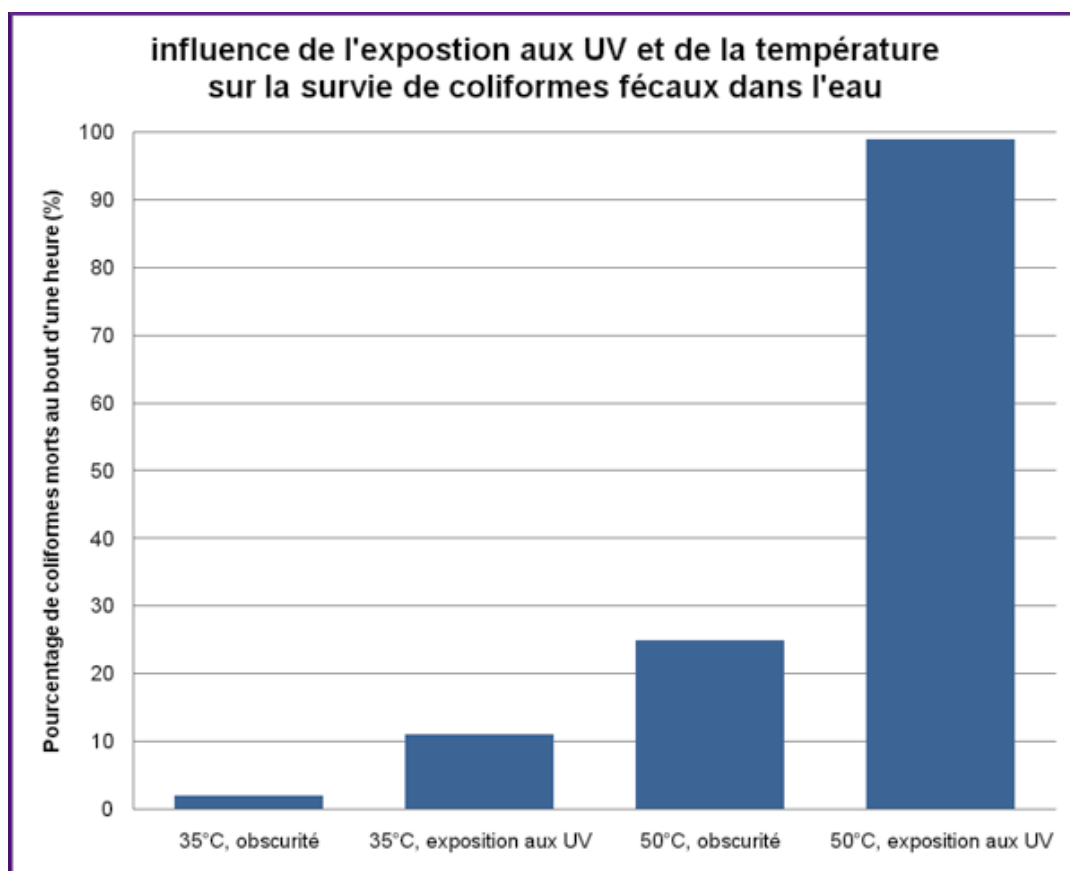
Document 1 : quelques paramètres de potabilité d'une eau.

D'après <http://www.eaufrance.fr>

En France, les critères de qualité, très stricts, sont fixés par le Ministère des Affaires sociales et de la Santé avec le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique. Les normes portent sur :

Qualité microbiologique	L'eau ne doit contenir aucun microorganisme pathogène (virus, bactérie).
Qualité chimique	Les substances chimiques autres que les sels minéraux font l'objet de normes très strictes. Ainsi des micropolluants tels que l'arsenic, le chrome, le nickel et certains hydrocarbures ne sont tolérés qu'à hauteur du millionième de gramme par litre à cause de leur toxicité.
Qualité physique et gustative	Les substances chimiques autres que les sels minéraux font l'objet de normes très strictes. Ainsi des micropolluants tels que l'arsenic, le chrome, le nickel et certains hydrocarbures ne sont tolérés qu'à hauteur du millionième de gramme par litre à cause de leur toxicité.

Document 2 :



D'après : <http://www.sodis.ch>

Remarques :

- Les coliformes fécaux vivent dans l'intestin humain (à 37°C et à l'obscurité).
- Les radiations ultra-violettes (UV) font partie du spectre des ondes électromagnétiques émises par le Soleil et parvenant sur Terre.

La dose d'UV utilisée est de 140 Wh.m⁻². Elle correspond à celle reçue au cours d'une journée peu ensoleillée.

Document 3 : la thermorésistance de microorganismes pathogènes

Microorganismes	Durée et température nécessaires pour une destruction complète
Entérovirus	60 minutes à 62 °C
Rotavirus	30 minutes à 63 °C
Coliformes fécaux	1 minute à 80 °C
Salmonelles	6 minutes à 62°C ou 60 minutes à 58°C
Shigella	6 minutes à 61°C ou 60 minutes à 54°C

D'après : <http://www.sodis.ch>

COMMENTAIRE RÉDIGÉ :

Actuellement dans les pays situés dans des zones à fort ensoleillement, ne proposant pas un accès à l'eau potable à l'ensemble de leur population, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) préconise l'utilisation du procédé de SODIS pour traiter l'eau consommée à domicile.

Montrez en quoi ce procédé de désinfection solaire améliore la qualité de l'eau sans pour autant permettre de respecter tous les paramètres de potabilité.

Vous développerez votre argumentation en vous appuyant sur les documents et vos connaissances (qui intègrent, entre autres, les connaissances acquises dans différents champs disciplinaires).

PARTIE 2 (6 points)

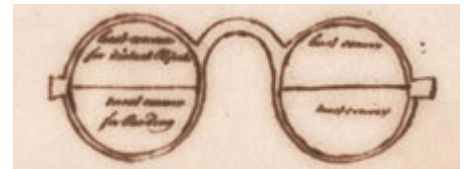
REPRÉSENTATION VISUELLE

Document 1 : l'invention des lunettes à double foyer.

Benjamin Franklin mit ses talents d'observateur au service de la science expérimentale et fut, on le sait, à l'origine de bon nombre d'inventions : du poêle à combustion interne, du paratonnerre mais aussi ... des lunettes à double foyer. L'âge arrivant, Franklin devait utiliser deux paires de lunettes : l'une pour voir de près, l'autre pour voir de loin. Manipulations qui peuvent devenir fort irritantes, on peut le comprendre....

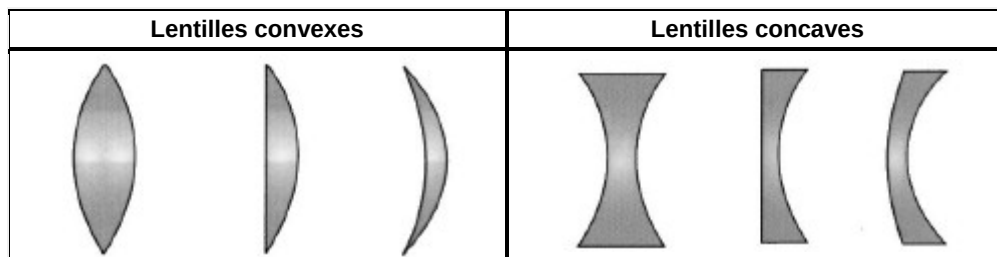
Aussi eut-il l'idée de couper les verres de chaque paire en deux, puis de disposer les moitiés de ses verres concaves dans la partie haute de sa monture, et les moitiés convexes dans la partie basse.

Dans une lettre du 21 août 1784, Franklin explique, croquis à l'appui, à l'un de ses amis, George Watley, sa découverte : des lunettes "qui me permettent de voir des objets aussi bien lointains que proches et qui donnent à mes yeux une acuité qu'ils n'ont jamais eue". !



Source : <http://instants.over-blog.com>

Document 2 : lentilles concaves et convexes



Document 3 : les verres progressifs

Actuellement, pour corriger les défauts de vision dont est atteint Benjamin Franklin, la solution la plus aboutie est l'utilisation de verres progressifs.

« Le principe est de réaliser sur un seul et même verre, toutes les puissances nécessaires à la correction de la vision de loin jusqu'à la vision de près, en passant par toutes les distances de vision intermédiaires. Cela est possible par une augmentation douce et progressive de la puissance du verre entre le haut et le bas du verre : d'où le nom de verre progressif ».



QUESTIONS

A l'aide des documents et des connaissances, répondre aux questions suivantes :

Question 1 :

En justifiant la réponse, citer les noms donnés aux lentilles convexes et aux lentilles concaves.

Question 2 :

En argumentant la réponse, indiquer les deux défauts de vision dont souffrait Benjamin Franklin.

Question 3 :

On s'intéresse ici à la vision de loin non corrigée de Benjamin Franklin.

Répondre à la question 3 sur la feuille-réponse en « annexe 1 à rendre avec la copie ».

Question 4 :

On s'intéresse ici à la vision de loin corrigée de Benjamin Franklin.

Répondre à la question 4 sur la feuille-réponse en « annexe 2 à rendre avec la copie »

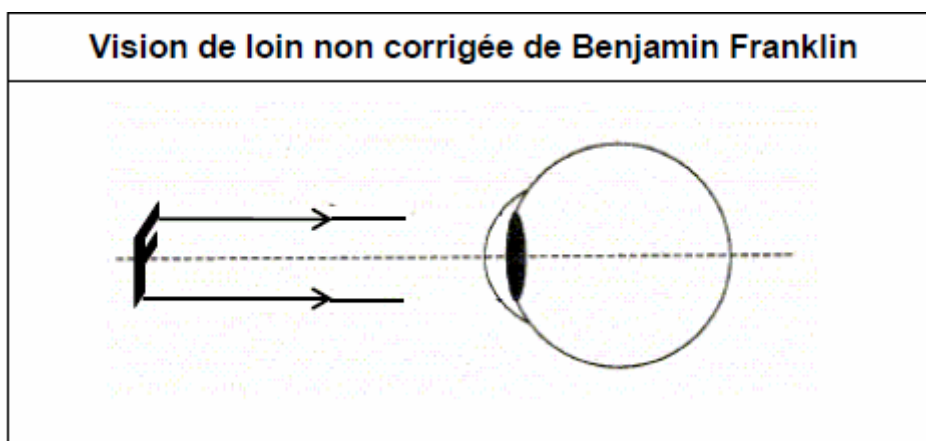
Question 5 :

Le document 3 évoque la « puissance d'un verre ». Proposer un autre terme scientifique adapté en précisant son unité.

ANNEXE 1 À RENDRE AVEC LA COPIE PARTIE 2 : REPRÉSENTATION VISUELLE

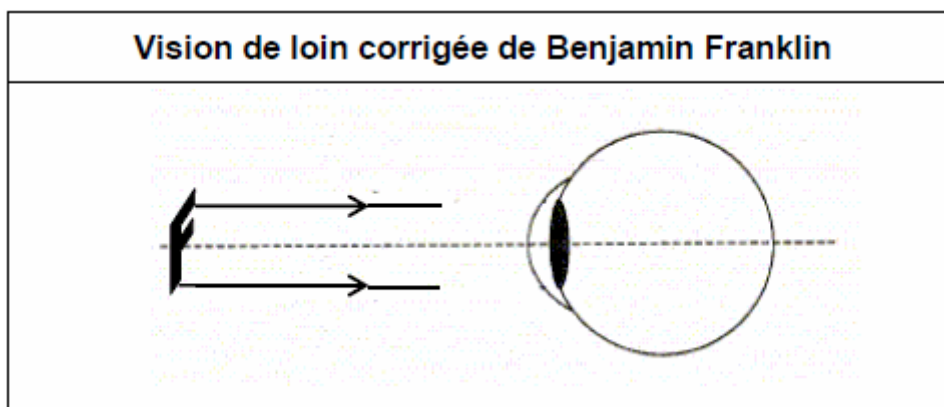
Question 3 :

Sur le schéma ci-dessous, compléter le trajet des rayons lumineux expliquant le défaut de vision de loin de Benjamin Franklin



Question 4 :

Sur le schéma ci-dessous, symboliser la lentille permettant de corriger le défaut de vision de loin de Benjamin Franklin, puis compléter le trajet des rayons lumineux modélisant la correction de la vision.



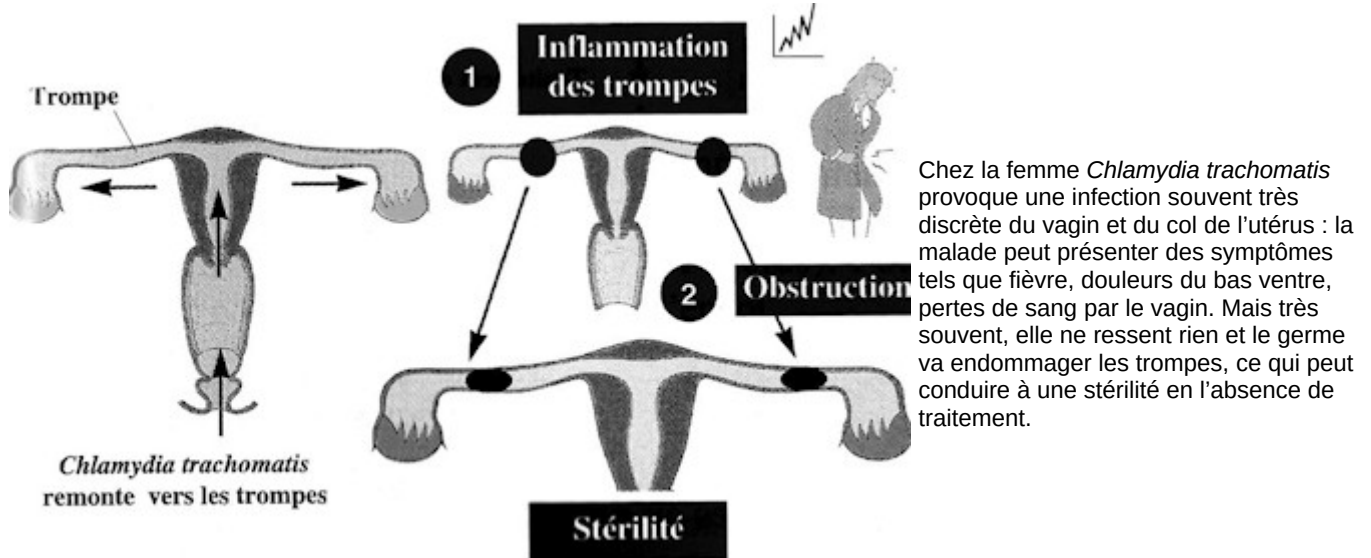
PARTIE 3 (6 points)

FÉMININ - MASCULIN

Depuis plus d'un an, Justine et son conjoint ont un désir d'enfant. Ce mois-ci encore, la survenue de ses règles confirme à la jeune femme qu'elle n'est pas enceinte. Le couple décide de consulter.

Lors de l'entretien avec son gynécologue, Justine se souvient avoir eu, il y a plusieurs années, une infection à *Chlamydia* traitée par des antibiotiques.

Document 1 : les complications d'une Infection Sexuellement Transmissible (IST) : la chlamydie chez la femme.



D'après D'après MST – Connaître et prévenir – Pr Luc Montagnier- APBG

L'auscultation ne révélant rien d'anormal, le gynécologue propose à Justine de réaliser une radiographie des trompes et de l'utérus, en lui expliquant que son infection à *Chlamydiae* peut avoir laissé des séquelles.

Document 2 : radiographies de l'utérus et des trompes.

Pour obtenir de tels clichés, on a injecté un liquide radio-opaque à l'aide d'une canule dans le col de l'utérus. On suit par radiographie aux rayons X la progression de ce liquide de contraste.

a. Résultat d'une radiographie de l'utérus et des trompes d'une femme ayant eu des enfants	b. Résultat de la radiographie de l'utérus et des trompes de Justine
Cavité utérine 8 cm Col de l'utérus	

Source : <http://www.lagynecologie.>

QUESTION 1 :

On s'intéresse aux éventuelles séquelles laissées par l'infection à Chlamydia au niveau de l'appareil reproducteur de Justine.

Répondre à la question 1 sur la feuille-réponse en « annexe 2 à rendre avec la copie ».

QUESTION 2 :

On s'intéresse aux causes de l'absence de fécondation chez Justine.

Répondre à la question 2 sur la feuille-réponse en « annexe 2 à rendre avec la copie ».

QUESTION 3 :

On s'intéresse au comportement à adopter en cas d'infection à Chlamydia.

Répondre à la question 3 sur la feuille-réponse en « annexe 2 à rendre avec la copie ».

QUESTION 4 :

On estime à 7000 le nombre de nouveaux cas d'infection à Chlamydia diagnostiqués chaque année en France.

Utiliser les informations du document 1 pour expliquer pourquoi malgré l'existence de traitements efficaces, le nombre d'IST à Chlamydia ne cesse d'augmenter.

QUESTION 5 :

Les notices de médicaments à usage local prescrits pour soigner certaines IST recommandent d'utiliser son propre linge de toilette et d'en changer tous les jours.

Justifier cette recommandation.

**ANNEXE 2 A RENDRE AVEC LA COPIE
THEME « FEMININI MASCULIN »**

A l'aide des connaissances et des documents, choisir les propositions exactes :

QUESTION 1 :

L'infection à Chlamydia de Justine a effectivement laissé des séquelles car l'examen radiologique montre l'obstruction :

Cocher uniquement la réponse exacte

- ☐ de l'utérus
- ☐ du vagin
- ☐ d'une seule trompe
- ☐ des deux trompes

QUESTION 2 :

Justine a des problèmes de fertilité car les séquelles dues à l'IST qu'elle a contractée il y a quelques années empêchent :

Cochez uniquement la réponse exacte

- ☐ la rencontre des spermatozoïdes et de l'ovule
- ☐ le dépôt des spermatozoïdes dans le vagin
- ☐ la progression des spermatozoïdes dans la cavité utérine
- ☐ le passage des spermatozoïdes à travers le col de l'utérus

QUESTION 3 :

Un antibiotique pris durant 14 à 21 jours permet de combattre l'infection à Chlamydia. Pour éviter la propagation de cette IST, ce traitement est préconisé pour la personne malade et :

Cochez uniquement la réponse exacte

- ☐ tous ses partenaires sexuels même s'ils ne présentent pas de symptômes
- ☐ tous ses partenaires sexuels à condition qu'ils présentent des symptômes
- ☐ personne d'autre
- ☐ tout son entourage

Sujets ES / L des épreuves Enseignement Scientifique

Session 2013 - Emirats Arabes Unis

Durée de l'épreuve : 1 h 30 - Coefficient : 2

L'usage de la calculatrice est strictement interdit.

Le candidat doit traiter les trois parties qui sont indépendantes les unes des autres.

PARTIE 1 (8 points)

NOURRIR L'HUMANITÉ

Le « poisson aromatisé à la fumée » est préparé avec des arômes de fumée mais sans être soumis à un procédé de fumage.

Au Canada, le règlement « B.21.025 », qui vise à assurer l'innocuité des produits de poisson aromatisé à la fumée distribués et vendus, impose un certain nombre de règles dont on cherche à comprendre l'intérêt.

Document 1 : conditions de conservation du poisson aromatisé à la fumée.

« Les emballages étanches à l'air (emballages sous vide) [...] empêchent l'échange facile de l'oxygène avec toute portion du contenu. Le poisson aromatisé à la fumée contenu dans des emballages étanches à l'air et qui n'a pas été traité par un autre moyen de conservation doit porter la mention « **Garder congelé jusqu'à utilisation** ».

Ce règlement a été élaboré suite aux incidents de botulisme (une forme d'intoxication alimentaire) découlant de la consommation de poisson aromatisé à la fumée, emballé sous vide, mais non congelé au départ. La bactérie responsable, *Clostridium botulinum* de type E, est très répandue dans les milieux marins et, de ce fait, présente dans plusieurs poissons. Cet organisme présente un problème particulier de santé publique, car dans des conditions favorables, il peut proliférer [...] sans que l'aliment ne montre aucun signe de détérioration.

Le règlement B.21.025 interdit la vente d'animaux marins ou d'eau douce auxquels on a ajouté un arôme de fumée liquide s'ils sont emballés dans un contenant étanche à l'air sauf si le contenant a subi, après scellage, un traitement par la chaleur et pendant une période permettant de détruire toutes les spores de *Clostridium botulinum*, ou si la teneur en sel des produits dans le contenant est égale ou supérieure à neuf pour cent. »

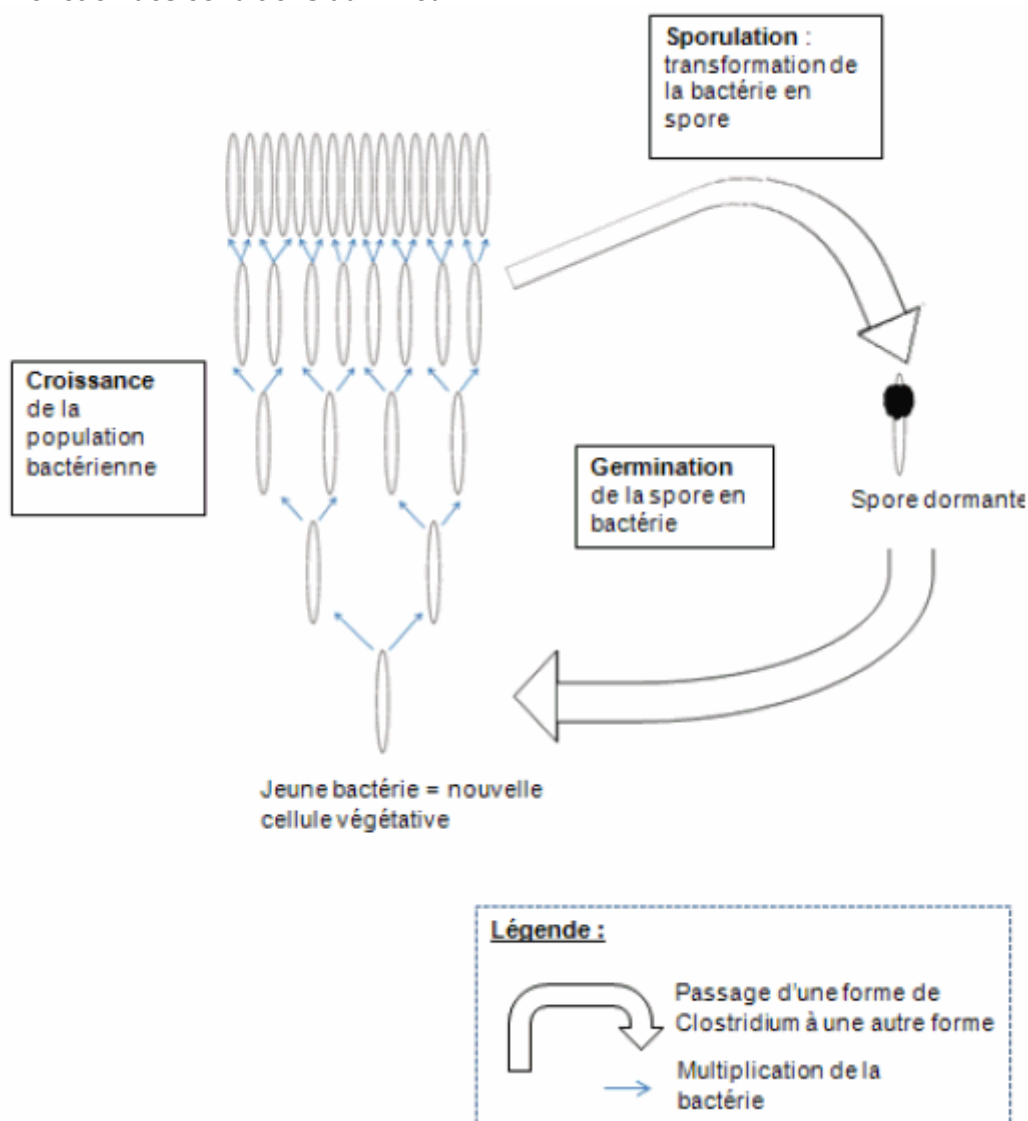
D'après l'agence canadienne d'inspection des aliments

Document 2 : observation de l'aspect et de l'odeur du poisson au bout de 3 jours de conservation dans des conditions différentes

Conditions de conservation du poisson	Emballé sous vide et placé au réfrigérateur	Non emballé et placé au réfrigérateur	Non emballé et placé à température ambiante
Aspect			
Aspect de la peau	Pigmentation brillante. Pas de décoloration	Terne. Pigmentation en voie de décoloration.	Décoloration de la pigmentation bien avancée.
Aspect de la chair	Lisse et brillante, pas de changement de couleur initiale	Terne.	Terne.
Saveur et odeur	Saveur douce. Pas de mauvaise odeur.	Aigre et presque nauséabonde.	Nauséabonde.

D'après l'agence canadienne d'inspection des aliments

Document 3 : les différentes formes de vie de *Clostridium botulinum* de type E et les passages d'une forme à une autre en fonction des conditions du milieu.



Lorsque les conditions du milieu deviennent défavorables (manque de nourriture, température inférieure à 3,3°C ; teneur en sel supérieure ou égale à 9%...), la bactérie se transforme en une spore très résistante, incapable de se multiplier ou de libérer la toxine botulique.

Lorsque les conditions redeviennent favorables (présence de substances nutritives, température favorable (voir le tableau ci-dessous), teneur en sel inférieure à 9%), la spore germe pour donner une bactérie, qui pourra se multiplier et libérer la toxine botulique.

Températures favorables au développement des bactéries *Clostridium botulinum* de type E

Température en °C	La plus favorable	Minimale
Etape du cycle de vie de la bactérie		
Croissance de la population bactérienne	30	3,3
Germination de la spore en bactérie	37	10

COMMENTAIRE RÉDIGÉ :

Un consommateur, peu attentif aux mentions notées sur l'emballage du poisson aromatisé à la fumée emballé sous vide, veut conserver celui-ci dans son réfrigérateur, à 5°C.

Convincez-le de respecter la recommandation « Garder congelé jusqu'à utilisation », en expliquant notamment comment une réfrigération à 5°C limite les signes de détérioration mais ne garantit pas l'innocuité de ce produit.

Vous développerez votre argumentation en vous appuyant sur les documents et vos connaissances (qui intègrent, entre autres, les connaissances acquises dans différents champs disciplinaires).

PARTIE 2 (6 points)

REPRÉSENTATION VISUELLE

Document : extrait d'un article de « La Recherche », juillet-août 2010

« Pourquoi diable dit-on « jeter un coup d'œil » ou « foudroyer du regard » ? Les bizarreries de la langue française rappellent une vieille controverse : comment fonctionne la vision ?

Et quel est son « sens » : de l'œil à l'objet ou de l'objet à l'œil ? La dispute scientifique remonte à l'Antiquité. En lice : deux théories, connues sous les noms d'intromission et d'émission. La première, assignant à l'œil un rôle passif, décrivait le phénomène de la vision par un quelque chose allant de l'objet à l'œil. La seconde, octroyant à l'œil un rôle plus actif, expliquait la vision par un quelque chose allant de l'œil à l'objet.

Pour les mathématiciens Euclide et Ptolémée tenants de l'émission, des rayons visuels jaillissaient de la pupille pour partir à la rencontre de l'objet. Pour les partisans de l'intromission, l'existence d'un feu oculaire était une croyance tenace, corroborée par l'observation de l'œil des félins, qui luisait dans l'obscurité, et par l'existence de sensations lumineuses surgissant dans l'œil à l'occasion d'un choc ou d'un traumatisme.

A l'encontre de la thèse de l'émission, en revanche, s'inscrivait l'absence de vision nocturne. Un œil émetteur aurait dû être en mesure de remplir ses fonctions même dans l'obscurité.

La mise en évidence du rôle de la lumière en tant qu'agent de la sensation visuelle allait émerger à la charnière du Xe et du XIe siècle, grâce au mathématicien, physicien et astronome arabe Al-Hasan Ibn al-Haytham appelé encore Alhazen. Ses réflexions et expériences l'amènèrent à condamner sans appel la théorie de l'émission.

Ce fut ensuite grâce à un astronome allemand, Johannes Kepler, que la théorie de l'intromission allait marquer un point de plus, en 1604. Il montra que le cristallin, milieu transparent se substituait à une lentille et que la rétine tenait lieu d'écran et se révélait ainsi véritable agent sensoriel. L'image rétinienne fut effectivement observée quelques années plus tard, en 1625, par le jésuite allemand Christoph Scheiner. Ce dernier avait pratiqué une petite ouverture au fond de l'œil d'un bovin mort, de manière à dégager la rétine. A travers cette ouverture, il observa une image renversée des objets à l'entour ».

QUESTIONS

- 1) Le document présente deux théories opposées sur la propagation des rayons lumineux. Nommer et représenter l'hypothèse de chacune de ces théories sous la forme d'un schéma simplifié. Quelle théorie Alhazen a-t-il défendue ?
- 2) A l'aide du document, expliquer pourquoi Kepler a joué un rôle capital dans la compréhension de la conception de la vision.
- 3) A notre époque, le physicien utilise le « modèle réduit de l'oeil » pour expliquer le principe de fonctionnement de l'oeil en tant « qu'instrument d'optique ». Quels sont les deux éléments indispensables qu'il associe à ceux de l'oeil réel ?
- 4) Compléter le schéma (donné en annexe 1) et justifier l'observation du jésuite allemand Christoph Scheiner en construisant l'image A'B' de l'objet AB.

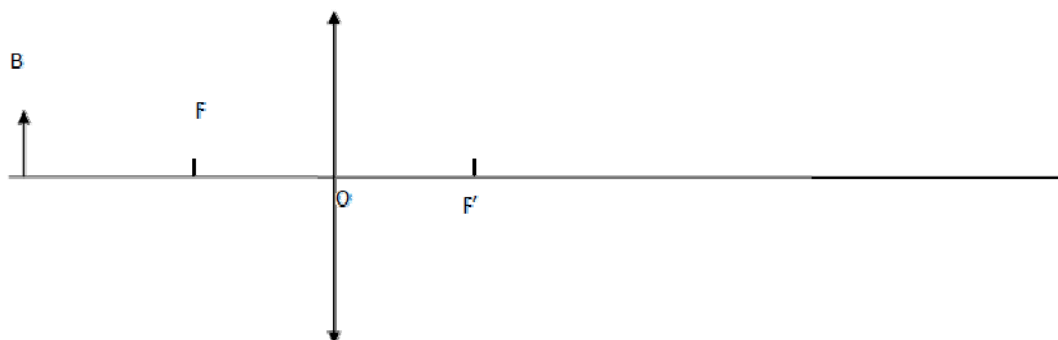
Répondre sur la feuille-réponse en « annexe 1 à rendre avec la copie »

- 5) Les expressions « jeter un coup d'oeil » ou « foudroyer du regard » ont-elles une réalité physique ? Justifier.

ANNEXE 1 À RENDRE AVEC LA COPIE PARTIE 2 : REPRÉSENTATION VISUELLE

Question 4 :

Compléter le schéma et justifier l'observation du jésuite allemand Christoph Scheiner en construisant l'image A'B' de l'objet AB.



PARTIE 3 (6 points)

FÉMININ - MASCULIN

Le Comité international olympique (CIO) a présenté en juin 2012 un nouveau règlement pour déterminer qui a le droit de concourir en tant que femme. Il prévoit de mesurer le taux de testostérone des athlètes jugées un peu trop masculines.

Document 1 : JO : Tester la testostérone pour déterminer le sexe d'un athlète est-il juste ?

Traditionnellement, les autorités sportives exigeaient des athlètes femmes qu'elles subissent des examens nus ou passent des tests chromosomiques [...]. Cela ne sert strictement à rien. [...] Il y a des personnes atteintes du trouble appelé syndrome d'insensibilité aux androgènes*. Leur caryotype présente les chromosomes XY, la paire normale de l'homme, mais leur corps n'est pas sensible à la testostérone. Résultat, elles développent des organes génitaux externes féminins et des seins, mais sont pourvues de testicules et non d'ovaires. A un test de féminité fondé sur les chromosomes, elles seraient négatives, c'est-à-dire pas considérées comme femmes, même si elles vivent généralement «dans la féminité».

Il existe d'autres cas, avec d'autres données complexes, qui discréditeraient tout test basé sur un seul facteur. Le critère testostérone, sur lequel s'appuie principalement le CIO, en fait partie. Il a justifié ce choix par le fait que les différences de performances entre les hommes et les femmes tiendraient «essentiellement» à cette hormone [...] qui influe sur la masse musculaire.

[...] Plutôt que de se borner à la testostérone, il conviendrait de fonder ce test de féminité ou de masculinité sur une analyse plus globale, qui prenne en compte à la fois les chromosomes, les parties génitales, les gonades et les hormones.

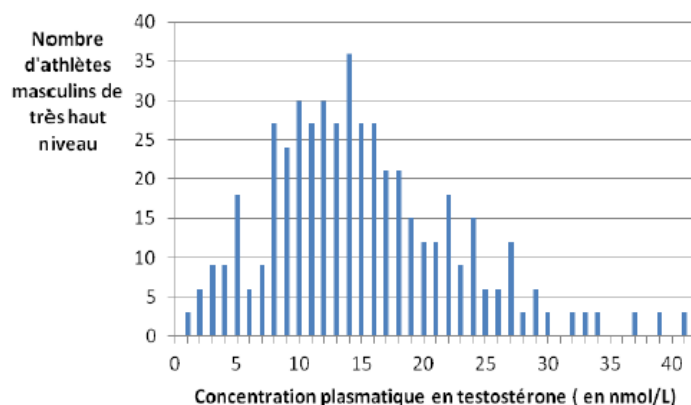
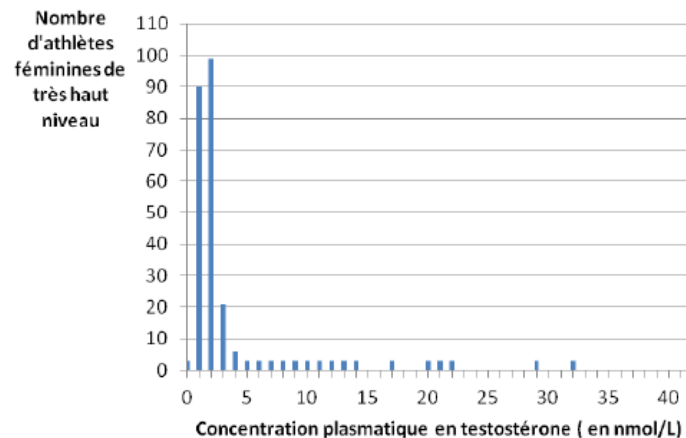
D'après un article d'Amanda Schaffer publié sur Slate.fr

Androgène = composé naturel ou synthétique intervenant dans le développement et le maintien des caractères masculins chez les vertébrés. Le principal androgène connu est la testostérone.

Chez la femme, la testostérone est produite en petite quantité par l'ovaire et les glandes surrénales.

Document 2 : graphiques présentant les dosages plasmatiques de testostérone chez des athlètes olympiques de très haut niveau des deux sexes.

On définit des « taux normaux » de testostérone en se référant à des dosages effectués sur un grand nombre d'individus. Les « taux normaux de testostérone » sont compris entre 0 et 5 nmol/L pour les femmes et entre 10 et 30 nmol/L pour les hommes.



D'après la publication du professeur P H Sonksen, Project European Union Biomed 2

QUESTION 1 :

On s'intéresse au rôle de la testostérone au cours du développement d'un individu.

Répondre à la question 1 sur la feuille-réponse en « annexe 2 à rendre avec la copie ».

QUESTION 2 :

On s'intéresse à l'importance du chromosome Y chez une personne insensible à la testostérone.

Répondre à la question 2 sur la feuille-réponse en « annexe 2 à rendre avec la copie ».

QUESTION 3 :

On cherche à opposer un argument à l'idée selon laquelle les performances sont dues au taux de testostérone chez un athlète.

Répondre à la question 3 sur la feuille-réponse en « annexe 2 à rendre avec la copie ».

QUESTION 4 :

Discuter du choix du comité olympique d'utiliser le critère « concentration en testostérone » pour distinguer les athlètes masculins des athlètes féminines.

ANNEXE 2 A RENDRE AVEC LA COPIE THEME « FEMININI MASCULIN »

A l'aide des connaissances et des documents, choisir les propositions exactes :

QUESTION 1 :

Au cours du développement d'un individu masculin, la testostérone est une hormone qui entraîne normalement l'apparition :

Cocher uniquement la réponse exacte

- ☐ d'une vessie
- ☐ de testicules
- ☐ d'un chromosome Y
- ☐ de voies génitales masculines

QUESTION 2 :

Chez une personne de caryotype XY insensible à la testostérone, l'existence du chromosome Y conduit à la présence :

Cochez uniquement la réponse exacte

- ☐ d'ovaires
- ☐ de testicules
- ☐ de seins
- ☐ d'organes génitaux externes féminins

QUESTION 3 :

Un argument qui contredit l'idée selon laquelle les différences de performances tiennent essentiellement à la testostérone est :
Le taux de testostérone de certains athlètes de haut niveau...

Cochez uniquement la réponse exacte

- ☐ masculins est supérieur à la norme
- ☐ masculins est inférieur à la norme
- ☐ féminines est supérieur à la norme
- ☐ féminines est inférieur à la norme

Sujets ES / L des épreuves Enseignement Scientifique

Session 2013 - Polynésie

Durée de l'épreuve : 1 h 30 - Coefficient : 2

L'usage de la calculatrice est strictement interdit.

Le candidat doit traiter les trois parties qui sont indépendantes les unes des autres.

PARTIE 1 (8 points)

NOURRIR L'HUMANITÉ

De nombreuses restaurations collectives font le choix, pour leurs réalisations culinaires à base d'œufs crus ou peu cuits, d'utiliser des ovoproduits, comme des œufs entiers pasteurisés liquides ou de la poudre d'œufs, plutôt que des œufs en coquille. En effet, la réglementation pour l'utilisation de ces derniers est extrêmement contraignante. L'ensemble des ovoproduits représente actuellement environ 36 % de la consommation d'œufs en France.

Document 1 : bactéries responsables des ToxInfections Alimentaires Collectives (TIAC)

Selon l'Institut de Veille Sanitaire français (InVS), les salmonelles sont les bactéries pathogènes responsables de la majorité des TIAC mettant en cause les produits fabriqués à base d'œufs.

Tableau descriptif des salmonelles

	Mode de contamination	Effets toxiques	Conditions physico-chimiques de développement
Salmonelles	Principalement à cause de coquilles souillées par des déjections infectées	Gastro-entérites appelées salmonelloses, souvent guéries en quelques jours, mais pouvant être mortelles dans le cas de personnes affaiblies	$10^{\circ}\text{C} < \text{Température} < 50^{\circ}\text{C}$ $a_w^* > 0,91$

* Dans un aliment, l'activité de l'eau, notée a_w , représente la teneur en eau disponible. Comprise entre 0 (aucune eau disponible) et 1 (totalité de l'eau disponible), elle s'exprime sans unité.

D'après le numéro spécial « qualité de l'œuf », INRA Productions animales, 2010

Document 2 : caractéristiques des ovoproduits commercialisés

Types d'ovoproduits	Œuf entier liquide	Œuf entier en poudre
Caractéristiques		
Principaux traitements subis	Chauffage entre 65°C et 68°C pendant 5 à 6 min puis refroidissement rapide à 4°C	L'eau est retirée de l'aliment à basse température (entre 25 et 40°C)
Durée de conservation (avant ouverture)	39 jours	12 mois
Température de conservation	Entre 0°C et 4°C	Entre 5°C et 25°C
Eau disponible a_w^*	$a_w > 0,91$	$0,2 < a_w < 0,3$

* Voir définition dans le document 1.

D'après le numéro spécial « qualité de l'œuf », INRA Productions animales, 2010

Document 3 : recommandations liées à l'utilisation des œufs en coquille

- Lors du contrôle de conformité à réception, il convient de s'assurer que le véhicule de livraison est propre et en bon état d'entretien,
- La coquille des œufs doit être propre et intacte.
- Le code figurant sur les œufs de poule est aujourd'hui le traceur le plus pertinent pour remonter à un élevage de poules pondeuses en cas de taxi-infection alimentaire collective. Il est recommandé de le relever et de le conserver durant une période de 7 jours après consommation. [....]

- Il convient de lutter contre les risques de contamination croisée, En particulier, le nettoyage-désinfection du matériel après chaque opération, la sensibilisation du personnel, le lavage des mains, constituent les règles élémentaires mais efficaces.
- Il est recommandé de conserver les œufs en coquille à une température constante. En effet, il est important que la température lors du transport et du stockage ne subisse pas de forts écarts. En effet, toute condensation sur la coquille résultant d'une variation importante de température peut conduire au transfert des bactéries présentes sur la coquille à l'intérieur de l'œuf.
- La température optimale de stockage des œufs est de 15°C. Il est toutefois recommandé de les stocker dans des enceintes réfrigérées (chambre froide à 4°C). Lors de l'utilisation des œufs, il est ensuite préférable de ne sortir des enceintes réfrigérées que la quantité d'œufs nécessaire. Dans ces conditions, les œufs en coquille peuvent être conservés jusqu'à deux semaines.
- Casser les œufs dans un récipient différent de celui utilisé pour les fabrications. D'après une note de service du 7 août 2006 émanant du ministère de l'agriculture et de la pêche.

D'après une note de service du 7 août 2006 émanant du ministère de l'agriculture et de la pêche.

COMMENTAIRE RÉDIGÉ :

Agent des Services Vétérinaires, en charge de la prévention des risques de contamination des aliments, préparez une argumentation scientifique qui servira à expliquer aux responsables de cantine scolaire pourquoi il est conseillé de ne plus utiliser d'œufs en coquille au profit d'ovoproduits (œufs entiers liquides ou poudre d'œufs) pour la préparation des plats à base d'œufs crus ou peu cuits.

Vous développerez votre argumentation en vous appuyant sur /es documents et vos connaissances (qui intègrent entre autres les connaissances acquises dans différents champs disciplinaires).

PARTIE 2 (6 points)

REPRÉSENTATION VISUELLE

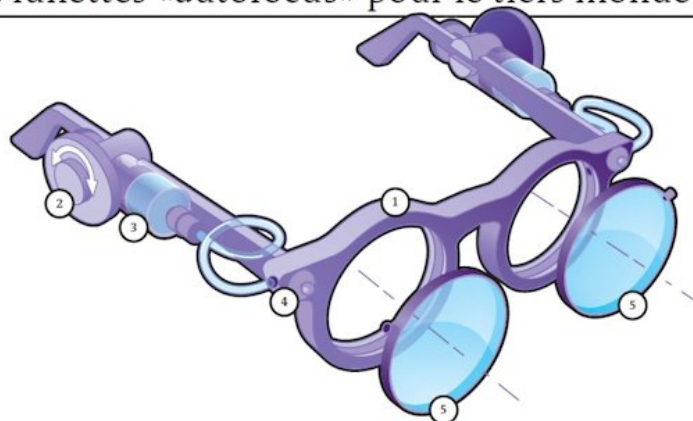
Des lunettes « AUTOFOCUS » pour le tiers-monde

Environ 153 millions de personnes dans le monde auraient besoin de lunettes mais n'y ont pas accès, selon l'Organisation Mondiale de la Santé. L'un des freins est le manque de personnel qualifié : on compte environ un ophtalmologiste pour 8 000 habitants en Europe, mais un pour huit millions au Mali. Face à cette carence, le physicien britannique Joshua SILVER de l'université d'Oxford, a imaginé des lunettes dont le réglage est effectué par leur porteur et permet de corriger la myopie, l'hypermétropie et la presbytie.

D'après un article paru dans LE MONDE du 08/10/2011

Des lunettes « autofocus » pour le tiers-monde

- (1) **La monture** : elle supporte l'ensemble du dispositif
 (2) **La mollette** : elle permet le réglage des membranes en ajoutant ou en retirant du silicone.
 (3) **Le réservoir de silicone** : il permet de stocker le gel de silicone
 (4) **Le fermoir** : une fois le réglage terminé, il permet le retrait du dispositif d'injection.



- (5) **Les lentilles** : elles sont formées par 2 membranes protégées par un écran de plastique rigide.

Figure A : les membranes se gonflent par ajout de silicone

Figure B : les membranes se creusent après retrait de silicone

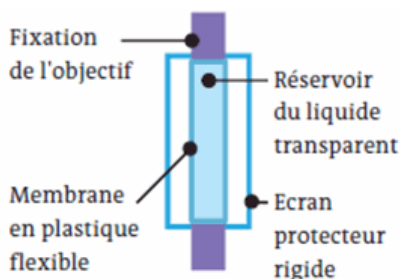


Schéma de la lentille souple

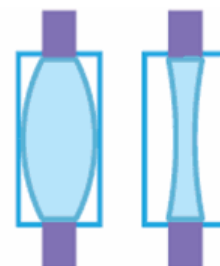


Figure A

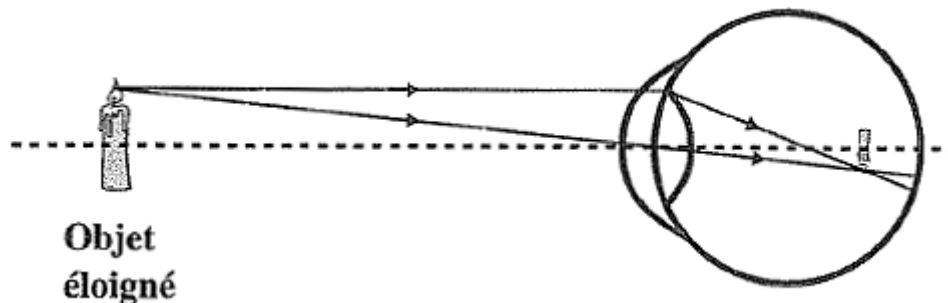
Figure B

Question 1 : on s'intéresse aux « lentilles » représentées sur les figures A et B.

Répondre à la question 1 sur l'annexe 1, à rendre avec la copie.

Question 2 : défaut de vision

On schématise l'œil d'un adolescent présentant un défaut de vision :



- a - Préciser de quel défaut il s'agit, puis faire une phrase avec le mot "convergent" pour décrire ce défaut.
- b - Indiquer s'il faut creuser ou gonfler la membrane de la lunette autofocus pour corriger ce défaut de vision.

Question 3 : caractérisation d'une lentille.

On considère une lentille notée L_1 , de vergence $V_1 = +2 \text{ } \delta$ et une lentille L_2 , de vergence $V_2 = -2 \text{ } \delta$.

- a - Donner le nom de l'unité représentée par le symbole δ .
- b - Préciser laquelle des deux lentilles correspond à celle de la figure B du document.

Question 4 : on s'intéresse à la lentille de la figure B

Répondre à la question 4 sur l'annexe 1, à rendre avec la copie.

Question 5 : correction de la presbytie

La presbytie gêne la vision des objets proches, pour les adultes d'un certain âge : l'accommodation devient imparfaite, le cristallin n'est plus assez convergent.

- a - Schématisation du défaut.

Répondre à la question 4 sur l'annexe 1, à rendre avec la copie.

- b - Expliquer s'il faut gonfler ou creuser la membrane de la lunette autofocus pour corriger ce défaut de vision,
- c - Nommer un autre défaut de l'œil pour lequel on devrait effectuer le même réglage des lunettes autofocus.

ANNEXE 1 À RENDRE AVEC LA COPIE

PARTIE 2 : REPRÉSENTATION VISUELLE

Question 1 : la lentille de la figure A est :

Cocher uniquement la réponse exacte.

☐ divergente et sa représentation symbolique est



☐ convergente et sa représentation symbolique est

☐ convergente et sa représentation symbolique est



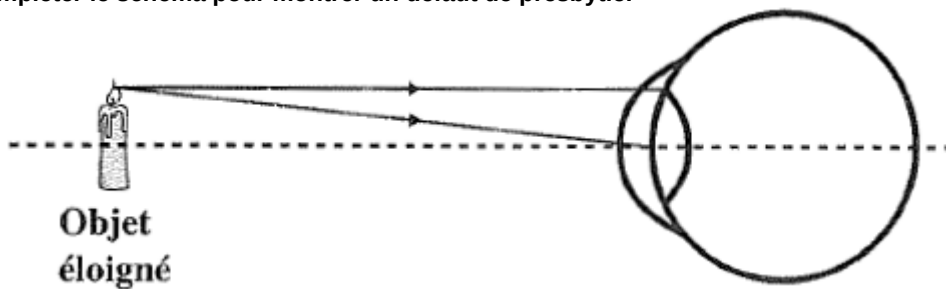
☐ convergente et sa représentation symbolique est

Question 4 : la figure B représente une correction pour un défaut de vision correspondant à un œil :

Cocher uniquement la réponse exacte.

- ☐ hypermétrope
- ☐ emmétrope
- ☐ presbyte
- ☐ myope

Question 5-a : compléter le schéma pour montrer un défaut de presbytie.



PARTIE 3 (6 points)

FÉMININ - MASCULIN

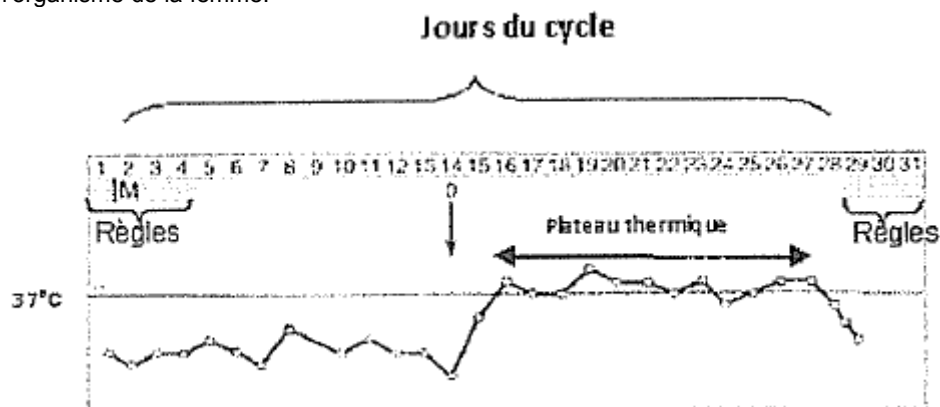
Depuis quelques mois madame et monsieur C ne parviennent pas à avoir un enfant. En surfant sur un blog madame C découvre une méthode qui lui permet de prévoir la date d'ovulation et donc de connaître sa période de fertilité. Cette méthode repose sur l'utilisation de la courbe de températures.

Document 1.1 : courbe de températures théorique

La température corporelle au réveil varie selon la période du cycle menstruel :

- durant la phase pré-ovulatoire, elle varie légèrement en demeurant en dessous de 37°C.
- juste avant l'ovulation, elle chute jusqu'à la température la plus basse du cycle.
- pendant la durée de la phase post-ovulatoire, elle remonte puis se stabilise en « plateau thermique » au-dessus de 37°C.
- en absence de fécondation, la température redescend en dessous de 37°C, un peu avant les règles. En cas de grossesse, le plateau thermique se maintient.

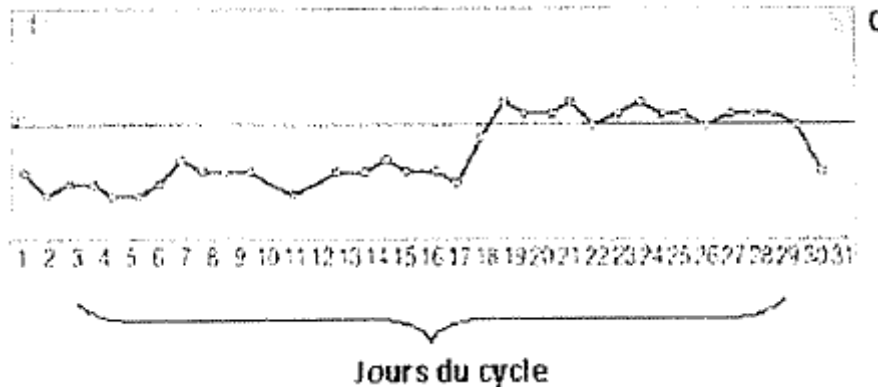
Ce « plateau thermique » qui suit l'ovulation et se maintient pendant la grossesse est lié à l'augmentation de la concentration en progestérone dans l'organisme de la femme.



Document 1.2 : courbe de températures de madame C

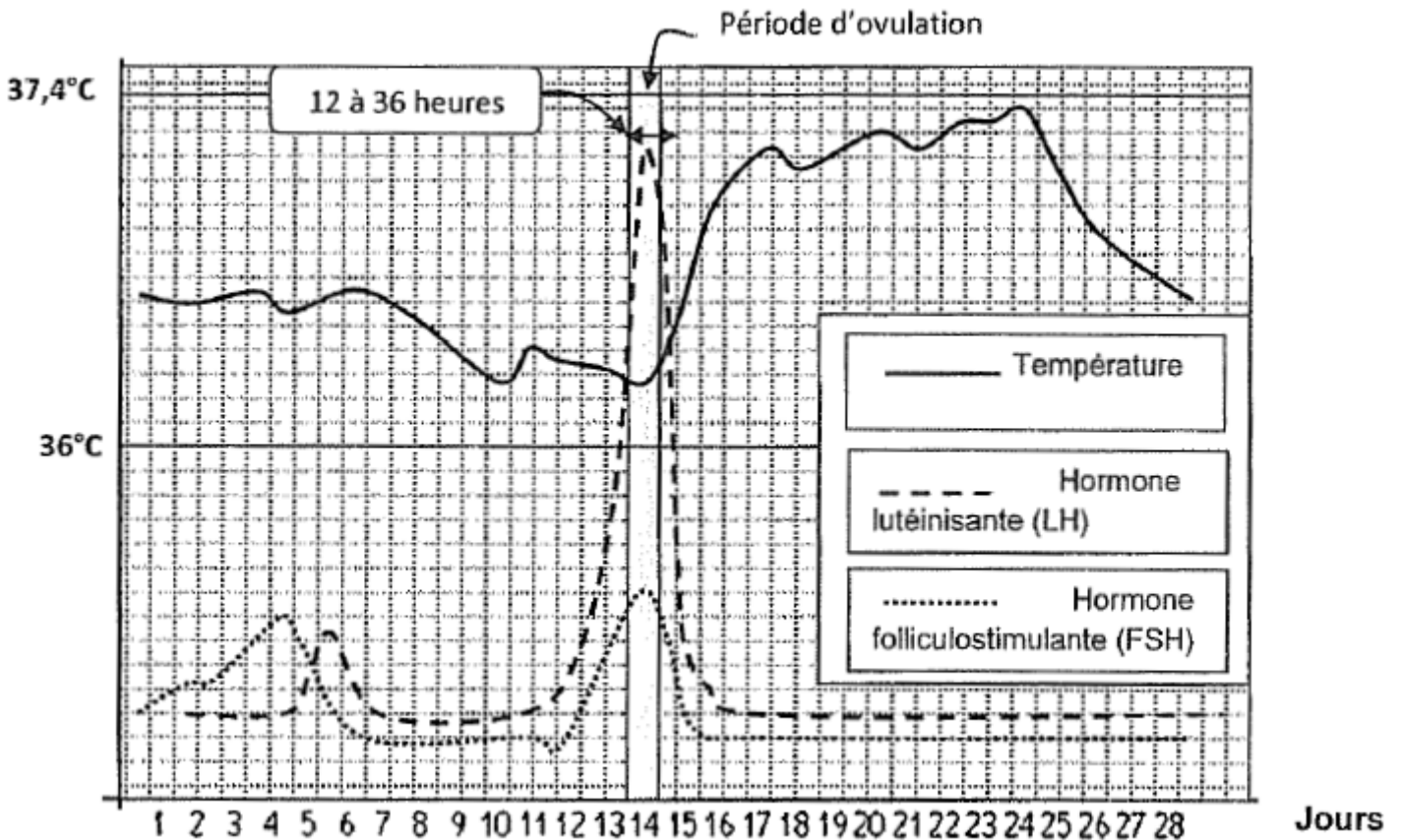
Pour réaliser ses courbes de températures, madame C prend soin de suivre les conditions de validité de la méthode :

- Elle prend sa température allongée, au réveil, avant toute autre activité ;
- Elle la prend régulièrement, tous les jours à la même heure ;
- Elle utilise toujours le même thermomètre ;
- Elle réalise cette courbe sur plusieurs cycles de suite, afin de vérifier sa régularité,
- Elle est attentive à toute maladie (une infection bactérienne ou virale) qui pourrait être responsable d'une fièvre.



Malgré l'utilisation de la courbe de température madame et monsieur C ne parviennent toujours pas à avoir un enfant. La pharmacienne de madame C lui propose d'utiliser **un test d'ovulation pour repérer la période la plus fertile de son cycle**. Le principe du test d'ovulation consiste à mesurer dans l'urine la concentration de l'hormone hypophysaire lutéinisante LH qui est présente dans les urines dès le premier jour du cycle, La pharmacienne lui indique également que la durée de vie des spermatozoïdes est de deux à cinq jours dans les voies génitales et celle de l'ovocyte de vingt-quatre heures après l'ovulation.

Document 2 : dosage des hormones hypophysaires et évolution de la température au cours d'un cycle menstruel



Document 3 : résultats possibles avec les bandelettes du test

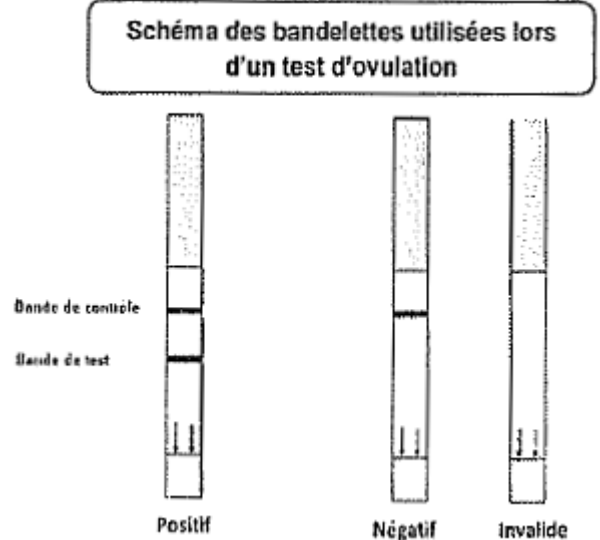
Les tests d'ovulation sont en vente dans les pharmacies. Le plus souvent, le kit comprend le matériel nécessaire pour **7 dosages**. Leur fiabilité est de 90 %, à condition de respecter scrupuleusement le mode d'emploi du fabricant.

Les tests d'ovulation se font sur **7 jours** (à raison d'un test par jour). On essaie de les faire commencer **4 jours avant la date présumée d'ovulation** qui varie suivant la longueur de cycles.

Il faut mettre en contact les bandelettes avec l'**urine**, attendre quelques minutes avant de lire le résultat.

Le test est positif si deux traits apparaissent sur le bâtonnet test, il est négatif s'il n'apparaît qu'un trait. Il est recommandé de ne pas trop boire avant d'utiliser un test d'ovulation afin d'éviter de diluer l'hormone LH dans l'urine.

Un test positif, annonce une ovulation dans les 12 à 36 heures.



QUESTION 1 :

Si on admet que beaucoup de femmes ont des cycles de durée variable, expliquer pourquoi l'utilisation par madame C de sa courbe de températures peut lui permettre d'utiliser au mieux son test d'ovulation.

Après s'être intéressé au cas de monsieur et madame C., on élargit l'étude à d'autres hormones impliquées dans la maîtrise de la procréation.

QUESTION 2 :

On s'intéresse à la progestérone et aux variations de sa concentration au cours du cycle menstruel, sans prise de pilule.

Répondre à la question 2 de l'annexe 2 à rendre avec la copie.

QUESTION 3 :

On s'intéresse au mode d'action de la pilule contraceptive.

Répondre à la question 3 de l'annexe 2 à rendre avec la copie.

ANNEXE 2 A RENDRE AVEC LA COPIE

THEME « FEMININI MASCULIN »

En utilisant vos connaissances relatives aux rôles des hormones naturelles dans la reproduction humaine, compléter les phrases suivantes :

QUESTION 2 : La progestérone est une hormone ovarienne présente dans le sang :

Cochez uniquement la réponse exacte

- ☐ à très forte concentration tout au long du cycle
- ☐ à très faible concentration tout au long du cycle
- ☐ forte concentration en phase pré-ovulatoire
- ☐ à forte concentration en phase post-ovulatoire

QUESTION 3 : La pilule contraceptive bloque la maturation de l'ovaire et donc l'ovulation. Elle agit en provoquant :

Cochez uniquement la réponse exacte

- ☐ une augmentation conjointe de la production des hormones hypophysaire FSH et LH
- ☐ une baisse de la production de l'hormone hypophysaire FSH seule
- ☐ une baisse conjointe de la production des hormones hypophysaires FSH et LH
- ☐ une augmentation de la production de l'hormone hypophysaire LH seule

Sujets ES / L des épreuves Enseignement Scientifique Session 2013 - Amérique du Nord

Durée de l'épreuve : 1 h 30 - Coefficient : 2

L'usage de la calculatrice est strictement interdit.

Le candidat doit traiter les trois parties qui sont indépendantes les unes des autres.

PARTIE 1 (8 points)

NOURRIR L'HUMANITÉ

Le 30 octobre 2011, le cap des sept milliards d'êtres humains a été franchi sur la planète. Subvenir aux besoins alimentaires de ces milliards d'êtres humains, tout en respectant l'environnement, est un des enjeux actuels majeurs. Les fermes hors sol peuvent-elles répondre à cette problématique ?

Document 1 : Les sols en danger

Par ses activités, l'Homme modifie la structure des sols indispensables à l'agriculture. Le tableau suivant présente quelques conséquences des activités humaines sur les sols agricoles.

Activités humaines	Conséquences
Urbanisation	Perte annuelle de 60 000 hectares de sol sous le béton
Surpâturage Labours trop profonds	Altération des complexes argile-humiques du sol et donc accentuation de l'érosion des sols pour : • 45 % des sols en Europe • 25 % des sols en France

Selon l'institut national de la recherche agronomique (INRA), la vitesse de formation d'un sol est de 0,02 à 0,1 mm par an alors que l'érosion moyenne exporte 1 mm de sol en un an.

La résistance et la structure "d'éponge" du sol dépendent du complexe argilo-humique.

Document 2 : les fermes sur les toits au Québec

Ces fermes hors sol imaginées au Québec sont des serres placées sur les toits de bâtiments industriels, qui permettent la culture hors sol de fruits et légumes avec une utilisation optimale de l'eau et de l'énergie. Depuis 2011, une première serre d'environ 3000 m² approvisionne localement 2000 personnes en fruits et légumes chaque semaine.



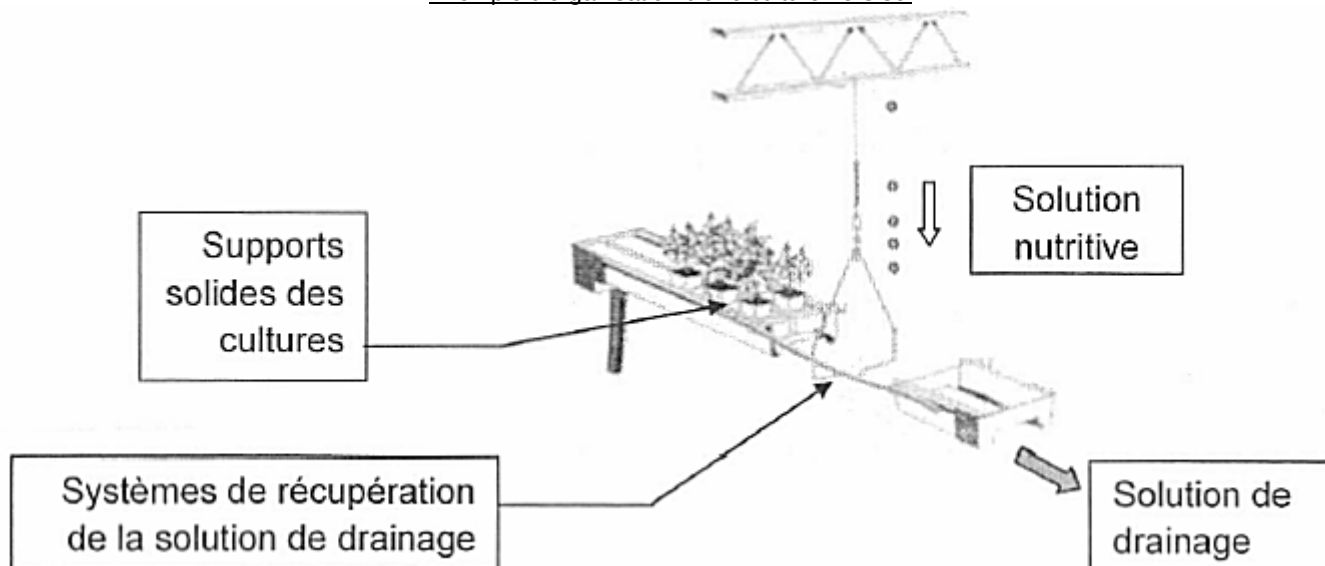
Les serres de ces fermes hors sol sont capables de recréer des conditions de température et de lumière propices à la culture de chaque espèce cultivée. Elles utilisent l'eau de pluie en goutte à goutte, et utilisent des insectes, comme la coccinelle, pour lutter contre d'autres insectes. Ces fermes d'un nouveau genre proposent des fruits et légumes cultivés sans herbicide, sans fongicide et sans pesticide.

Document 3 : les cultures hors sol

• Présentation

Les cultures hors sol ou sans sol se définissent comme des cultures de végétaux effectuant leur cycle complet de production sans que leur système racinaire soit en contact avec leur environnement naturel : le sol. Dans la plupart des systèmes hors sol, les racines des végétaux se développent sur un support solide (ou substrat généralement inerte). L'alimentation est assurée par un arrosage au goutte à goutte avec une solution nutritive qui apporte l'eau, l'oxygène dissous, et les éléments minéraux indispensables. Cette solution nutritive correspond à de l'eau enrichie par des engrais solubles qui respectent les besoins spécifiques des végétaux. Lorsque la plante a puisé dans cette solution nutritive ce dont elle a besoin, il reste la solution de drainage.

Exemple d'organisation d'une culture hors sol



- Commentaires de l'INRA :

Les cultures hors sol permettent la maîtrise de plusieurs facteurs du milieu et une forte productivité. Leur récent développement s'accompagne malheureusement de rejet important de solution de drainage dans les cours d'eau ou les nappes souterraines. Pour limiter ce problème tout en gardant les avantages de la culture hors sol, il est recommandé d'estimer le plus précisément possible les besoins hydriques et minéraux de la plante et de recycler la solution de drainage.

D'après le site de l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) : <http://www.inra.fr>

COMMENTAIRE RÉDIGÉ :

Responsable d'un site internet présentant les initiatives en faveur du développement durable, vous rédigez un article ayant pour titre : "Les fermes hors sol, une réponse possible aux besoins alimentaires des milliards d'êtres humains, tout en respectant l'environnement".

Vous développerez votre argumentation en vous appuyant sur les documents et vos connaissances (qui intègrent entre autres les connaissances acquises dans différents champs disciplinaires).

PARTIE 2 (6 points)

REPRÉSENTATION VISUELLE

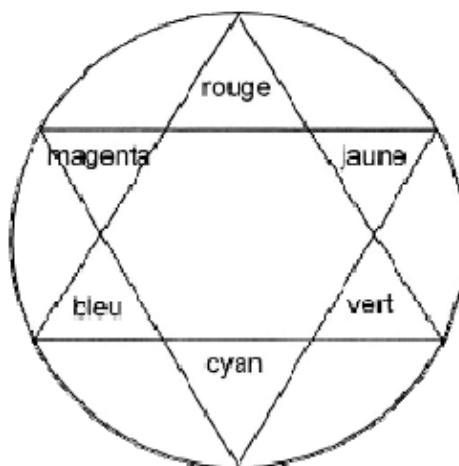
Une élève de première regarde avec une loupe l'écran de son ordinateur. Elle est étonnée de constater qu'il est constitué de petits points rouges, verts et bleus. Pour comprendre comment son écran d'ordinateur reproduit toutes les couleurs avec des points rouges, verts et bleus alors que son imprimante utilise des cartouches de couleur cyan, magenta et jaune, elle se documente sur les différentes synthèses des couleurs et elle effectue des expériences lors d'une séance d'enseignement scientifique.

Document 1 : restitution des couleurs

De très nombreux objets de notre vie quotidienne (téléviseurs, ordinateurs, téléphones portables ...) possèdent des écrans plats en couleur. Si la technologie varie d'un écran à l'autre (affichage à cristaux liquides LCD, plasma ...), le principe utilisé est toujours le même : chaque point de l'image est formé de trois luminophores qui produisent des lumières rouge, verte et bleue avec des intensités différentes. Ces luminophores sont trop proches les uns des autres pour que l'œil puisse les distinguer. Le cerveau fait donc, pour chaque point, la synthèse des lumières reçues par l'œil.

Les imprimantes couleurs possèdent trois cartouches de couleur cyan, magenta et jaune qui déposent l'encre (pour les imprimantes à jet d'encre) ou la poudre (pour les imprimantes lasers) pour créer toutes les couleurs.

Document 2 : cercle chromatique



QUESTIONS :

Question 1 :

Expliquer pourquoi un mélange des trois couleurs cyan, magenta, jaune dans les mêmes proportions permet d'obtenir du noir avec une imprimante à jet d'encre.

Question 2 :

L'élève de première effectue des expériences pour comprendre comment son écran d'ordinateur et son imprimante reproduisent les couleurs. Elle dispose d'une source de lumière blanche, de trois lumières colorées (rouge, bleue et verte), de six filtres colorés (cyan, magenta, jaune, rouge, vert et bleu) et d'un écran blanc.

a- Dans une première expérience, elle superpose les lumières colorées et observe les couleurs sur l'écran. Elle note ses observations sur un schéma récapitulatif.

Répondre à la question 2a sur l'annexe 1 à rendre avec la copie.

b- Elle souhaite faire une deuxième expérience avec la source de lumière blanche et des filtres colorés pour comprendre comment son imprimante à jet d'encre reproduit la couleur rouge.

Répondre à la question 2b sur l'annexe 1 à rendre avec la copie.

c- Elle s'aperçoit que sa trousse jaune apparaît rouge lorsqu'elle est éclairée avec de la lumière rouge. Elle réalise alors une troisième expérience. Elle superpose les filtres jaune et rouge et les éclaire avec la source de lumière blanche. Elle constate que l'écran est rouge.

Répondre à la question 2c sur l'annexe 1 à rendre avec la copie.

Question 3 :

Préciser le type de synthèse des couleurs (additive ou soustractive) mis en jeu :

a- lorsque « le cerveau fait la synthèse des lumières reçues par l'œil » face à un écran.

b- lors de l'utilisation d'une imprimante à jet d'encre.

ANNEXE 1

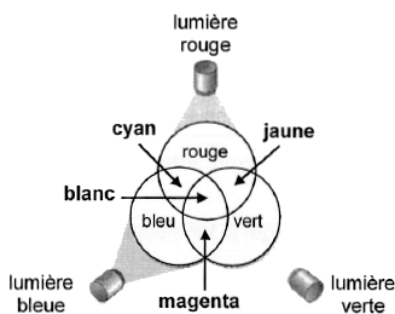
A RENDRE AVEC LA COPIE PARTIE 2 : REPRESENTATION VISUELLE

Question 2a :

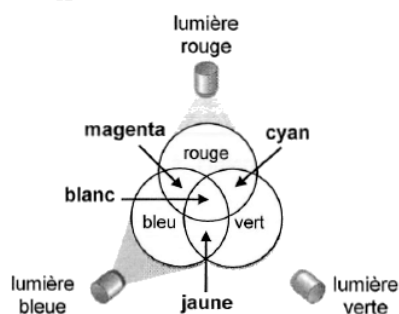
Parmi les quatre propositions, choisir le schéma correspondant aux observations de l'élève.

Cocher uniquement la réponse exacte :

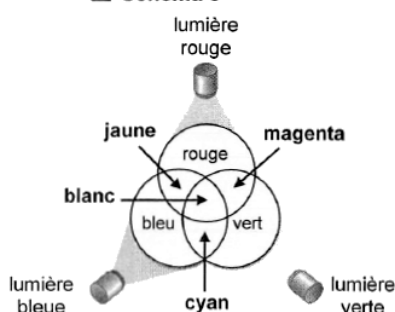
☐ Schéma 1



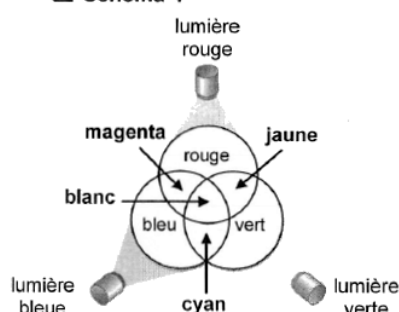
☐ Schéma 2



☐ Schéma 3



☐ Schéma 4



Question 2b :

Parmi les quatre propositions, choisir celle qui correspond à l'expérience que l'élève doit réaliser.

Cocher uniquement la réponse exacte :

Pour observer la couleur rouge sur l'écran elle doit superposer :

- ☐ le filtre jaune et le filtre magenta.
☐ le filtre bleu et le filtre vert.
☐ le filtre cyan et le filtre magenta.
☐ le filtre cyan et le filtre jaune.

Question 2c :

Parmi les quatre propositions, choisir celle qui correspond à l'interprétation de l'expérience.

Cocher uniquement la réponse exacte :

L'élève observe la couleur rouge sur l'écran car le filtre rouge laisse passer la lumière rouge et le filtre jaune laisse passer les lumières :

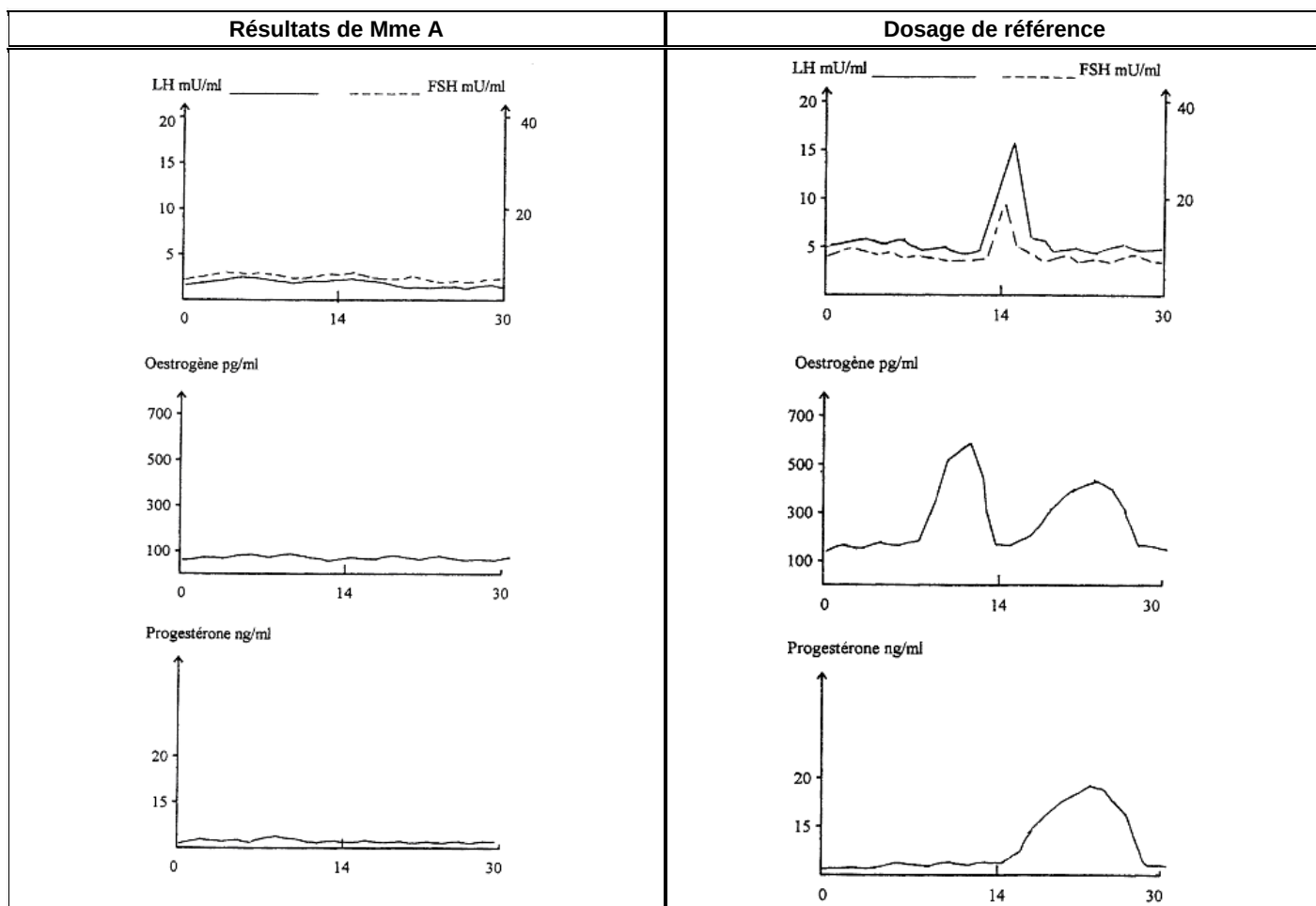
- ☐ bleue et verte
☐ bleue, verte et rouge
☐ rouge et verte
☐ bleue et rouge

PARTIE 3 (6 points)**FÉMININ - MASCULIN**

Madame A. et son conjoint souhaitent un premier enfant. Cette jeune femme de 28 ans a utilisé jusque-là une contraception orale régulière. Après plusieurs mois d'arrêt de la prise du contraceptif, elle n'a pas de règles et pense être enceinte mais les tests de grossesse qu'elle fait sont négatifs. Elle consulte alors son gynécologue.

Son médecin lui prescrit une première série d'analyses sanguines dont les résultats sont présentés dans le document 1.

Document 1 : nombre d'IVG (interruption volontaire de grossesse) pour 1000 femmes en fonction de leur âge



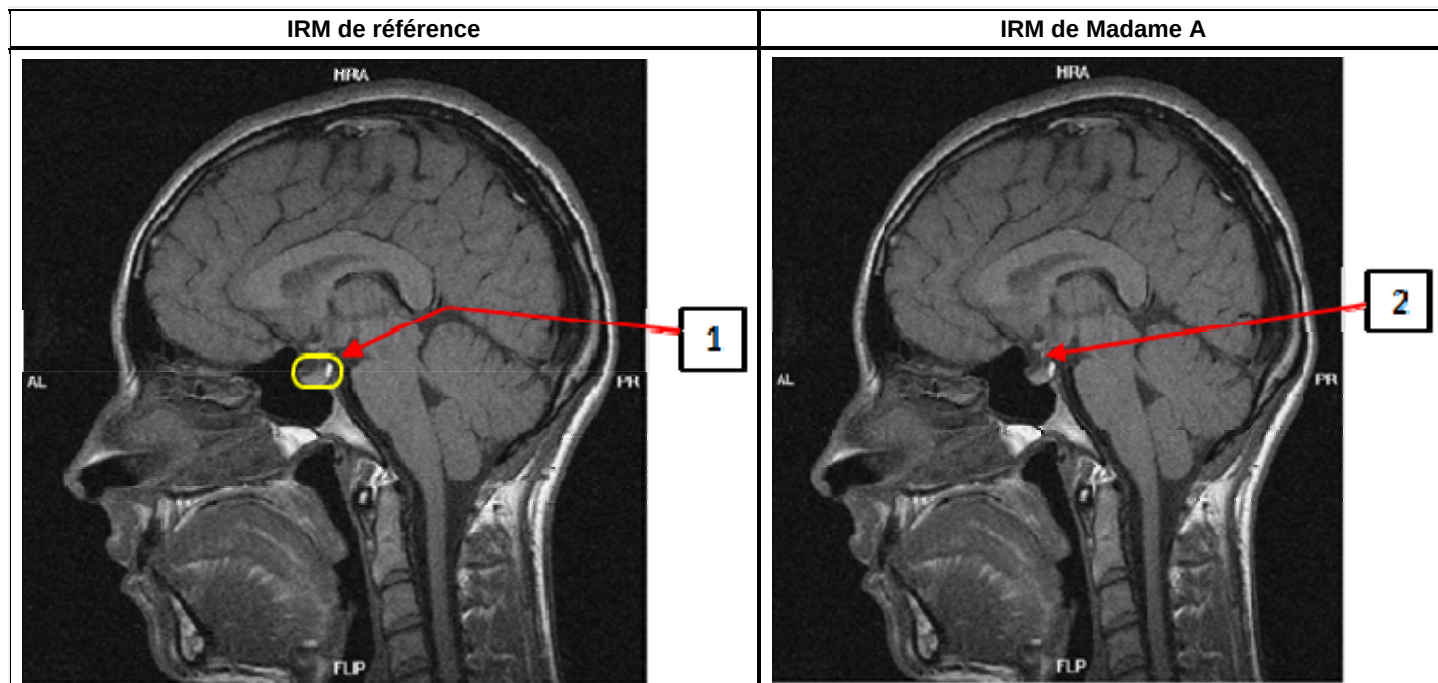
FSH (hormone folliculo-stimulante) et LH (hormone lutéinisante) sont des hormones hypophysaires

Pour préciser son diagnostic, le médecin prescrit également à Mme A. :

- une échographie des ovaires qui ne révèle aucune anomalie ;
- une IRM* de l'hypophyse (résultats donnés sur le document 2) ;
- un dosage de la prolactine sanguine (résultats donnés sur le document 3). Cette molécule, sécrétée naturellement pendant la grossesse, bloque fortement l'ovulation.

(* IRM: imagerie médicale par résonance magnétique)

Document 2 : IRM de l'hypophyse <http://www.chups.jussieu.fr>



Ce type d'adénome est une tumeur bénigne provoquant une modification de l'activité des cellules sécrétant la prolactine, à l'origine de l'augmentation de taille de la glande.

Document 3 : résultat du dosage de la prolactine sanguine <http://www.chups.jussieu.fr>

Concentration moyenne en prolactine dans le sang en µg/L	Valeur normale (sans adénome)	Valeur mesurée chez Mme A
	< 20	>50

QUESTION 1 :

À l'aide du document 1 et de vos connaissances, présentez les anomalies hormonales détectées chez Mme A et précisez comment elles expliquent son infertilité.

QUESTION 2 :

On s'intéresse aux dosages complémentaires prescrits à madame A.
Répondre à la question 2 de l'annexe 2 à rendre avec la copie

QUESTION 3 :

On s'intéresse aux difficultés de madame A à être enceinte.
Répondre à la question 3 de l'annexe 2 à rendre avec la copie

QUESTION 4 :

On s'intéresse à une éventuelle stimulation ovarienne de madame A.
Répondre à la question 4 de l'annexe 2 à rendre avec la copie

ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE

THEME « FEMININI MASCULIN »

A l'aide des connaissances et des documents, choisir les propositions exactes:

QUESTION 2

Les examens complémentaires prescrits ont permis de détecter :

Cochez uniquement la réponse exacte

- ☐ une tumeur ovarienne
- ☐ la présence de prolactine en trop faible taux chez Mme A
- ☐ une sécrétion trop importante de prolactine par l'hypophyse
- ☐ une absence de tumeur hypophysaire

QUESTION 3

La difficulté de Mme A à être enceinte peut être due à :

Cochez uniquement la réponse exacte

- ☐ un blocage de l'ovulation par manque de prolactine
- ☐ une absence de prolactine
- ☐ à la contraception utilisée avant ces tentatives de conception
- ☐ un excès de prolactine qui agit sur l'ovulation en la bloquant

QUESTION 4

Pour obtenir une grossesse, Mme A peut avoir recours à une stimulation ovarienne par injection de :

Cochez uniquement la réponse exacte

- ☐ prolactine
- ☐ progestérone
- ☐ progestérone et prolactine
- ☐ FSH puis de LH

Sujets ES / L des épreuves Enseignement Scientifique Session 2013 - Pondichéry

Durée de l'épreuve : 1 h 30 - Coefficient : 2

L'usage de la calculatrice est strictement interdit.

Le candidat doit traiter les trois parties qui sont indépendantes les unes des autres.

PARTIE 1 (8 points)

NOURRIR L'HUMANITÉ

La présence d'ions nitrate (NO_3^-) en excès dans les eaux de surface et les nappes phréatiques pose des problèmes sanitaires et environnementaux.

C'est un enjeu de santé publique car l'eau de boisson doit répondre à des normes de potabilité. Le contrôle de la concentration en ions nitrate est également un enjeu de protection de l'environnement car une trop grande teneur des eaux de surface conduit à une surproduction d'espèces végétales aquatiques et, à terme, à la destruction de nombreuses espèces vivantes. Les ions nitrate proviennent de la fertilisation azotée des agrosystèmes, et aussi de la minéralisation naturelle des matières organiques du sol.

Ayant été pendant longtemps incités à utiliser les engrais azotés pour accroître les rendements agricoles, les agriculteurs se voient aujourd'hui imposer des mesures pour lutter contre la pollution azotée.

Document 1 : Document d'information édité par une chambre d'agriculture

DIRECTIVE NITRATES ET COUVERTURE DES SOLS



QU'EST-CE QU'UNE « COUVERTURE DU SOL » ?



La réglementation entend par là :

- les prairies permanentes et temporaires
- les cultures d'hiver (colza, céréales) et les jachères enherbées
- et, avant cultures de printemps :
 - les Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrates (CIPAN)
 - les repousses de colza (si elles sont maintenues jusqu'au 1er novembre)
 - les repousses de céréales

Les repousses de céréales sont tolérées jusqu'en 2011 seulement !
A partir de 2012, l'implantation d'une CIPAN avant culture de printemps sera obligatoire



SAU : surface agricole utile

Zone vulnérable : Les zones géographiques dans lesquelles la concentration des eaux en ions nitrate est comprise entre 40 et 50 mg/L avec une tendance à la hausse sont jugées menacées par la pollution et qualifiées de zones vulnérables.

D'après : <http://cda-vosges.fr>

Qu'est - ce qu'une CiPAN ?

Il s'agit d'une « Culture Intermédiaire Piège à Nitrates » (ray-grass, phacélie, moutarde blanche, ...), implantée dans le but de prélever et de stocker les nitrates se trouvant dans le sol lorsque celui-ci n'est pas occupé par la culture principale (blé, maïs, ...).

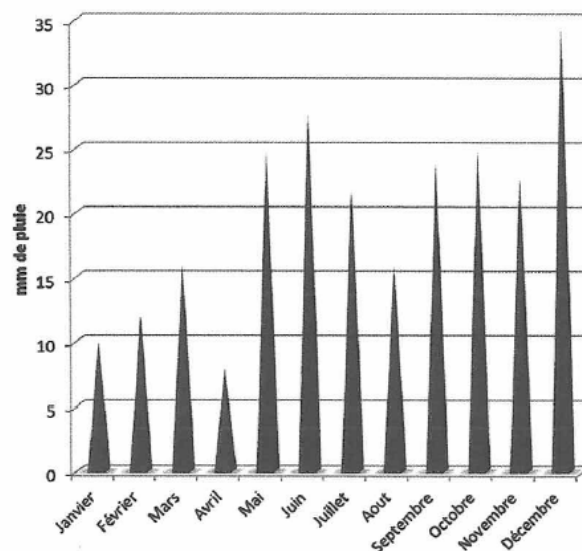
L'implantation de la CIPAN permet ainsi de retenir temporairement l'azote dans la biomasse végétale. Cette biomasse va ensuite être minéralisée et remettre une partie de l'azote prélevé à disposition de la culture suivante. La CIPAN doit être implantée au plus tard au 1^{er} septembre, et maintenue au moins jusqu'au 1^{er} novembre.

Document 2 :

Le sol est un milieu complexe composé de matières minérales et organiques, d'air et d'eau. Les argiles (matières minérales) s'associent à la matière organique du sol (l'humus) pour former le complexe argilo-humique (CAH). La structure en feuillets des argiles confère au complexe une charge négative. Une partie des cations en solution dans le sol (Ca^{2+} , K^+ , H^+ , Na^+ , ...) peuvent alors s'y fixer. Le complexe argilo-humique est ainsi un véritable réservoir d'éléments nutritifs pour la culture.

Document 3 :

Pluviométrie moyenne
Région de Neufchâteau (France)



COMMENTAIRE RÉDIGÉ :

Monsieur X est agriculteur dans les Vosges, dans la région de Neufchâteau qui est classée « zone vulnérable ».

Expliquez à Monsieur X les intérêts de cette obligation d'implanter une CIPAN avant la culture de printemps.

Vous développerez votre argumentation en vous appuyant sur les documents et vos connaissances (qui intègrent entre autres les connaissances acquises dans différents champs disciplinaires).

PARTIE 2 (6 points)**REPRÉSENTATION VISUELLE****LA GROTTES DE LASCAUX**

Pendant les vacances scolaires, la famille Martin décide de visiter cette grotte paléolithique située sur la commune de Montignac en Dordogne. Surnommée la « chapelle Sixtine de l'art pariétal », l'âge de ses peintures est estimé entre 18 600 et 18 900 ans. Malheureusement, en arrivant sur place, les visiteurs s'aperçoivent qu'ils ne pourront accéder qu'au fac-similé : Lascaux II.

Document 1 : La palette des peintres de Lascaux

La palette des artistes d'art pariétal est relativement restreinte. Elle associe essentiellement le noir à l'éventail des couleurs chaudes, brun foncé, rouge et jaune.

Les colorants minéraux utilisés, abondants dans la région de Lascaux, sont principalement l'oxyde de fer ou de manganèse et le charbon de bois. Ils furent utilisés sans charge, c'est-à-dire sans ajout de matière favorisant leur dispersion, sinon l'eau qui sert uniquement de liant.

D'après: <http://www.lascaux.culture.fr> et <http://www.semitour.com>

Document 2 : De l'original au fac-similé ...

En septembre 1940, quatre adolescents s'intéressent à « un trou de renard » censé ouvrir la voie d'un souterrain, ils découvrent la grotte de Lascaux. L'importance de la découverte est inouïe, ce site d'art pariétal est très vite classé au titre des monuments historiques.

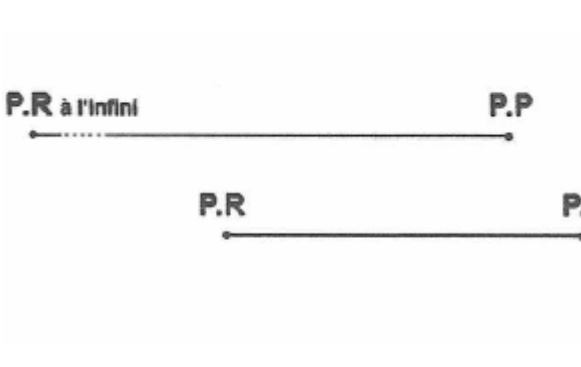
En juillet 1948, après de lourds travaux qui détruisent notamment le cône d'éboulis protecteur de l'entrée de la grotte, celle-ci est ouverte au public.

En 1960, la grotte reçoit 1 00 000 visiteurs avec des pointes estivales à 1800 personnes par jour. En mars 1963, après avoir reçu plus d'un million de visiteurs et au vu des nombreuses dégradations, la grotte est définitivement fermée au public.

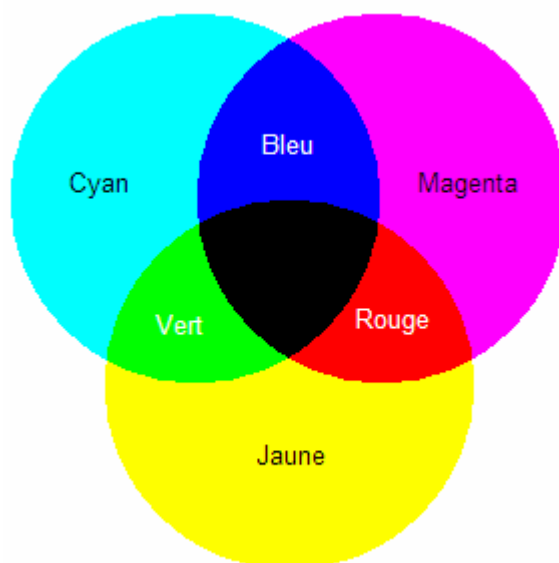
En juillet 1983, le fac-similé Lascaux ouvre et reçoit plus de 280 000 visiteurs par an.

D'après: <http://www.lascaux.culture.fr>

Document 3 :

		
La salle des taureaux vu par les enfants ayant une vision normale	La salle des taureaux vue par M. Martin ayant un défaut de vision	Domaines de vision

Document 4 : Synthèse soustractive



QUESTIONS :

À l'aide des documents et de vos connaissances, répondez aux questions suivantes :

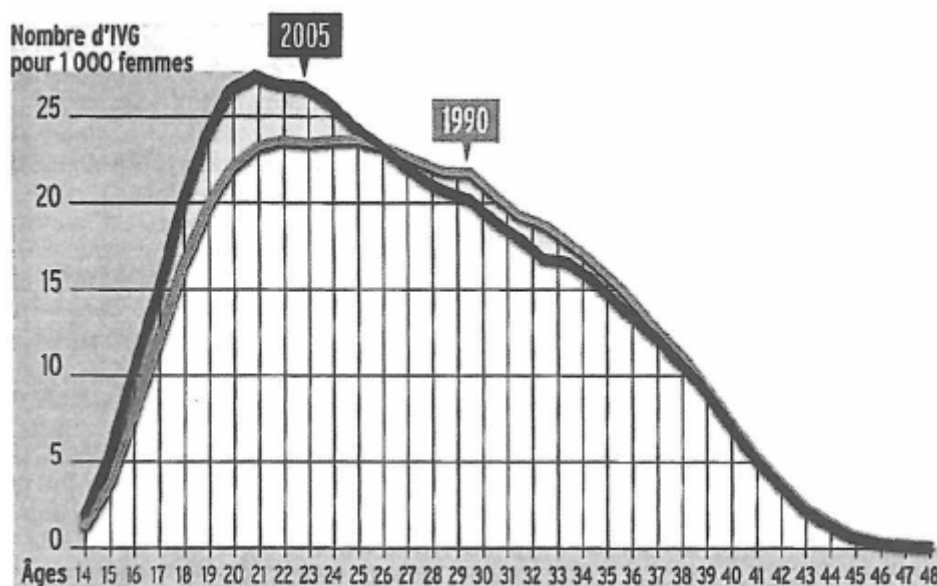
- 1) Proposer un terme pouvant judicieusement remplacer celui qui est souligné dans le document 1 en justifiant.
- 2) Expliquer quelles sont les raisons pour lesquelles la famille Martin n'a pu visiter que le fac-similé de la grotte de Lascaux.
- 3) M. Martin a oublié de changer de lunettes et pénètre dans la grotte avec des lunettes de soleil adaptées à sa vue. L'éclairage étant faible, il est obligé de les enlever et ne peut donc pas profiter du spectacle offert par la salle des taureaux (document 3).
Expliquer, en justifiant la réponse, quel est le défaut de vision de M. Martin, en précisant quel type de verre peut le corriger.
- 4) Pour garder un souvenir de sa visite, Nicolas, le fils de la famille Martin se fait photographier devant l'entrée de la vraie grotte de Lascaux. Il porte ce jour-là un tee-shirt rouge. Dès son retour à la maison, il imprime la photo.
A l'aide du document 4, expliquer comment l'imprimante quadrichromique peut restituer sur papier la couleur du tee-shirt.

PARTIE 3 (6 points)

FÉMININ - MASCULIN

L'interruption volontaire de grossesse (IVG) est un droit depuis la loi Veil de 1975.

Document 1 : nombre d'IVG (interruption volontaire de grossesse) pour 1000 femmes en fonction de leur âge



D'après: Ça m'intéresse (février 2011)

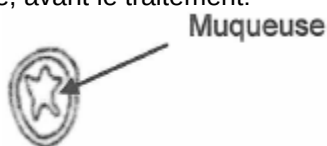
On s'intéresse à l'évolution récente du nombre d'IVG :

Répondre à la question 1 sur la feuille « annexe à rendre avec la copie ».

Document 2 : Des expériences pour comprendre le mode d'action du RU 486.

Les expériences décrites ci-dessous ont été réalisées sur des lapines impubères pour comprendre l'effet de la molécule RU 486 utilisée dans le cadre de l'IVG médicamenteuse.

Aspect de l'utérus, vu en coupe transversale, avant le traitement:



Lot	1	2	3	4	5	6
Injection d'œstradiol	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Injection de progestérone	non	oui	non	oui	oui	oui
Traitement RU 486	non	non	oui	1 mg.kg ⁻¹	5 mg.kg ⁻¹	20 mg.kg ⁻¹
Aspect de l'utérus après le traitement						
Coupe transversale de l'utérus						

D'après: "Ces hormones qui nous gouvernent"- Belin - Bibliothèque Pour La Science

On s'intéresse aux mécanismes d'action du RU486 utilisée lors des IVG médicamenteuses.
Répondre aux questions 2a, 2b, 2c sur la feuille « annexe à rendre avec la copie »

QUESTION 3 :

Suite à une IVG un suivi médical peut être proposé car elle n'est pas sans conséquences physiques et psychiques.
Citez les méthodes hormonales de régulation des naissances qui permettent d'éviter un recours à l'IVG.

**ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE
THEME « FEMININI MASCULIN »**

A l'aide des connaissances et des documents, choisir les propositions exactes :

QUESTION 1

Cochez uniquement la réponse exacte

Le graphique montre qu'entre 1990 et 2005, le nombre d'IVG en France a :

- ☐ baissé quel que soit l'âge
- ☐ augmenté quel que soit l'âge
- ☐ baissé chez les jeunes de moins de 25 ans
- ☐ augmenté chez les jeunes de moins de 25 ans

QUESTION 2a

Cochez uniquement la réponse exacte

La comparaison des résultats des lots 1 et 2 permet d'affirmer que le développement de la muqueuse utérine est stimulé par :

- ☐ l'œstradiol
- ☐ la progestérone
- ☐ le RU 486
- ☐ l'œstradiol et la progestérone

QUESTION 2b

Cochez uniquement la réponse exacte

On peut déduire l'effet du RU 486, dans le cas de l'IVG médicamenteuse, par la comparaison des lots :

- ☐ 1 et 3
- ☐ 2 et 3
- ☐ 1 et 6
- ☐ 2 et 6

QUESTION 2c

Cochez uniquement la réponse exacte

Les résultats obtenus pour les lots 4, 5 et 6 montrent que l'effet du RU 486 sur l'utérus :

- ☐ est indépendant de la dose absorbée
- ☐ varie aléatoirement avec la dose injectée
- ☐ augmente avec la dose absorbée
- ☐ diminue avec la dose absorbée